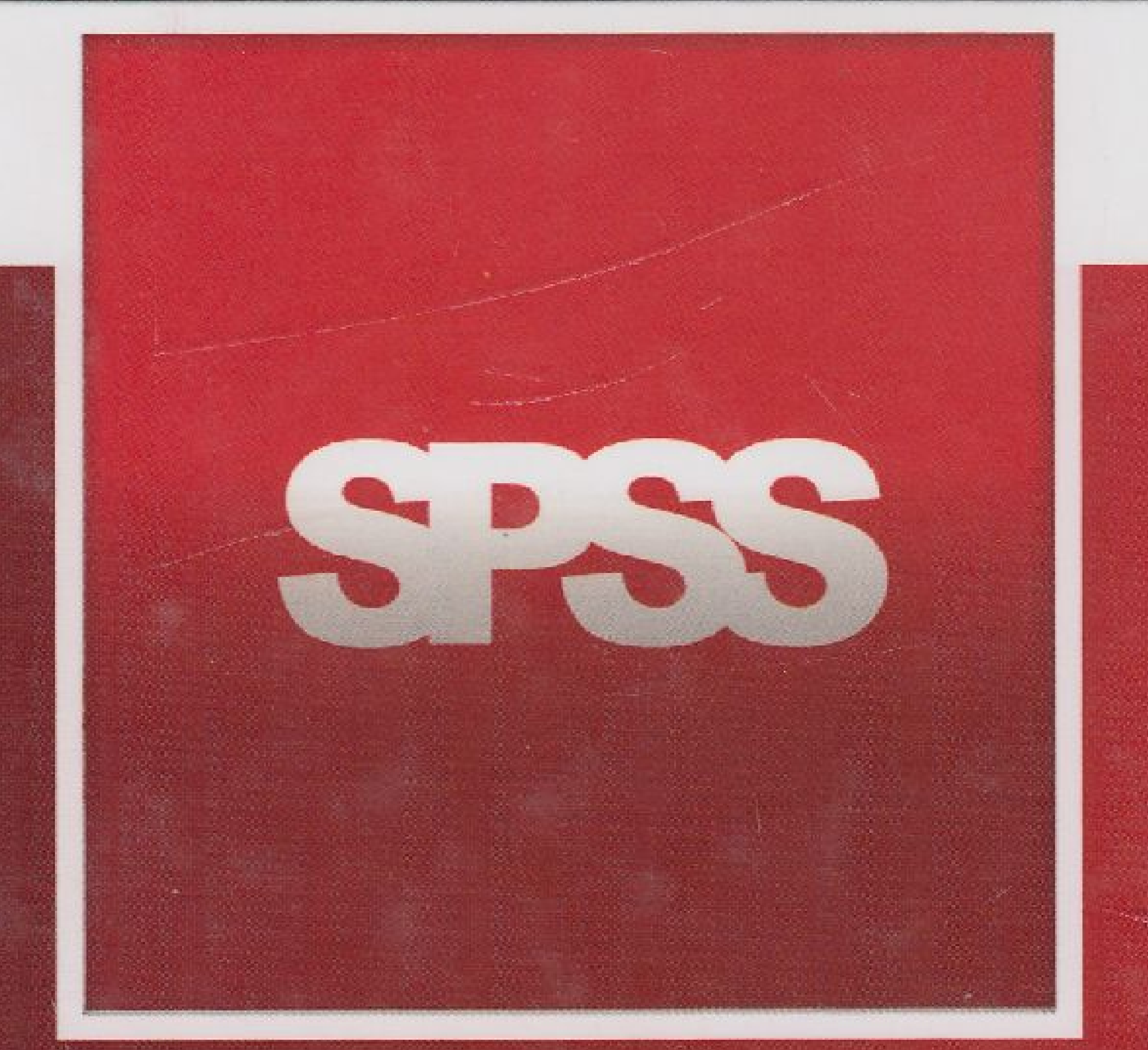
تطبيق العمليات الإحصائية في البحوث العلمية مع استخدام برنامج SPSS



م. عبدالله عمر زين الكاف

مكتبة القانون والاقتصاد
الرياض

تطبيق العمليات الإحصائية في البحوث العلمية

تطبيق العمليات الإحصائية في البحوث العلمية مع استخدام برنامج SPSS

م.عبدالله عمر زين الكاف

الطبعة الأولى
1435 هـ/2014 م

مكتبة
القانون والاقتصاد
الرياض

ح مكتبة القانون والاقتصاد، 1433 هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الكاف، عبدالله عمر زين

تطبيق العمليات الإحصائية في البحوث العلمية مع استخدام برنامج SPSS./
عبدالله عمر زين الكاف - الرياض، 1433 هـ

.. ص ؛ .. سم

ردمك: 978-603-90298-3-0

1 - بحوث العمليات 2 - الطرق الإحصائية 3 - التحليل الإحصائي - معالجة البيانات أ. العنوان

ديوي 001,424 1433/4

رقم الإيداع: 1433/4

ردمك: 978-603-90298-3-0

الطبعة الأولى

1435 هـ/2014 م



مكتبة القانون والاقتصاد الرياض

المملكة العربية السعودية - الرياض - العليا - ص.ب 9996 - الرياض 11423
هاتف: 4623956 - 2791158 - فاكس: 2791154 - جوال: 0505269008
www.yafoz.com.sa
info@yafoz.com.sa


بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

إلى أغلى من في الكون.. أبي القلب الكبير.. وأمي الصدر الحنون..

وإخوتي.. أبوبكر ومحمد وفاطمة وأماني وأسماء وخديجة اللذين هم نجوم الدنيا وضياؤها..

وإلى زوجتي الغالية فاطمة التي كان لها الدور الكبير في تأليف هذا الكتاب..

أسأل المولى الكريم أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجه الكريم...

وأن يغفر لي ولهم وجميع الأمة الإسلامية.

المؤلف...

المقدمة

يعتبر علم الاحصاء من أهم العلوم المستخدمة في مختلف ميادين البحث العلمي فهو من أهم الوسائل المستخدمة في صناعة السياسات واتخاذ القرارات السليمة، فليس الهدف بالنسبة للإداري أو القيادي أو متخذ القرار هو في اتخاذ القرارات فقط ولكن الهدف الأهم هو أن تكون هذه القرارات سليمة وصائبة.

يعتبر علم الإحصاء من الوسائل المهمة بل أستطيع القول أنه من الضروريات التي يجب أن تكون والتي تحتاجها جميع الدول والشركات والمؤسسات سواء الهندسية أو الطبية أو الاجتماعية أو الإنسانية وغيرها في تعديل مساراتها وقوامها وضبطها وتطويرها واستمرارها.

تهتم جميع القطاعات سواء أكانت هذه القطاعات هي قطاعات صناعية أو خدماتية بعلم الإحصاء الذي يساعدها في فهم الواقع الحقيقي للمنشأة، ومن ثم السير في الإتجاه الصحيح لتقدمها ورفعتها ونجاحها إن شاء الله.

بل إن الإهتمام بعلم الإحصاء هو من شأن الدول وذلك بمراقبة التغيرات السكانية، الإقتصادية، الصناعية، البيئية وغيرها فلا يوجد حقل من الحقول إلا ويحتاج إلى العلوم الإحصائية وذلك لضمان اتخاذ القرارات السليمة وضمان بقاء المؤسسة والدولة بعون وقدرة الله سبحانه وتعالى.

يتميز علم الإحصاء بتعدد مهامه التي يمكن من خلالها الحصول على الكثير من النتائج والحقائق التي تهم جميع المختصين في أي قطاع من القطاعات في إتخاذ القرارات السليمة أو لرسم الخطط المستقبلية للمنشأة.

وتتمثل هذه المهام في جمع البيانات وتبويبها وتصنيفها وعرضها ووصفها وتحليلها واستخلاص أهم النتائج واختبارها واستخدام النتائج في التحقق أو التقرير أو التنبؤ.

ومِن هنا أخذ علم صنع القرار والذي نعبر عنه بعلم الإحصاء يتطور شيئاً فشيئاً إلى أن آستطاع أن يجذب إليه جميع العلوم بإختلاف توجهاتها وأهدافها.

كما تهدف دراسة علم الإحصاء لإكساب الخريج مهارات الحكم على مواصفات الإنتاج وجودتها والمساهمة في وضع أسس للمراقبة على الجودة وإلى إمداد الأجهزة الرقابية بالمتخصصين في الوسائل الإحصائية التي تساعد على تحصين قراراتهم وتقلل من فرص الخطأ، بل ان من متطلبات الأنظمة العالمية مثل نظام الأيزو ISO وغيرها هو عملية تحليل البيانات واستخلاص النتائج.

الإحصاء قادر على توصيف الظواهر توصيفاً رقمياً كمياً دقيقاً وأكثر وضوحاً وقرباً من الواقع يسهل التعامل معه.

علم الإحصاء هو منهج وعقل وتفكير وآلية تأمل وتحليل وتفسير للنتائج، لقد أسهب الكثير من العلماء في فهم علم الإحصاء وذلك بسبب أهمية هذا العلم وتداخله وتأثيره على كل العلوم المختلفة إما في صنع القرارات، عملية التطوير المستمر، عمل المقارنات، صنع الخطط الطويلة والقصيرة الأجل إلى غيرها من الأمور التي لا يستغني عنها علم من العلوم وسوف يأتي تفاصيل هذا في الأبواب اللاحقة إن شاء الله.

ويأمل المؤلف من الله سبحانه وتعالى أن يجد الإحصائي الإجابة عن تساؤلاته في هذا الكتاب بما يخص علم الإحصاء وفنونه وجمالية مواضيعه.

يحتوي هذا الكتاب على المفاهيم الأساسية لعلم الإحصاء، والأمثلة التطبيقية التي تتعلق بالأساليب الإحصائية، وسوف نقوم بالتركيز على الجانب التطبيقي أكثر منه على الجانب النظري

كما إن الكتاب سوف يقوم بعرض النتائج مدعمة بالبرنامج الإحصائي المعروف SPSS.

وفي الختام أود أن أتقدم بخالص شكري وامتناني لمكتبة القانون والإقتصاد لما قدموه لي من دعم وتشجيع في تأليف هذا الكتاب، سائل المولى جل جلالة أن يمن عليهم بتوفيقه وحفظه لهم على مدار الأيام والأزمان انه سميع وبالإجابة قدير.

م.عبد الله عمر زين الكاف

الباب الأول

الإحصاء والمفاهيم الأساسية

(1-1) معنى كلمة احصاء:

ان معرفة مفهوم العلم الذي تدرسه والهدف الذي سوف تحققه من دراسة هذا الفن هو من الأمور الأساسية التي يجب تعلمها قبل البدء في تفاصيل هذا الفن.

يقصد بالإحصاء العد أو عد الأشياء أو جمع بيانات عنها، وكلمة أحصى تعني عد وعلم عدد الأشياء وربما خصائصها.

المعنى: أنه العلم الذي يهتم بالأرقام والحقائق.

وبنظرة شمولية لكل العلوم سوف تجد ان كل علم من العلوم سوف يحتوي على أرقام وبيانات مهما كان نوعية هذا العلم سواء أكان في مجال الصناعي أو الطبي أو القطاع التعليمي وغيرها، فبالتالي هو علم متداخل مع كل العلوم كما تقدم ذكره في المقدمة وهذا يعطي وزناً كبيراً لهذا العلم الكبير الذي يهتم بالحقائق والأرقام ويساعدنا بعد توفيق المولى جل جلاله لاتخاذ القرارات السليمة والصحيحة إن شاء الله.

(1-2) أهمية علم الاحصاء

يعد إستخدام الأساليب الإحصائية في أي دراسة يقوم بها الباحث هو من أهم الأمور التي تضمن له تحقيق أهدافه من هذه الدراسة بعون الله.

فمثلاً كيف يستطيع الباحث معرفة احتياجات المجتمع التعليمية؟ كيف نستطيع تحديد احتياجاتنا من المباني والوحدات السكنية؟ كيف نستطيع معرفة احتياجات المجتمع للكوادر البشرية في مختلف القطاعات؟ كيف نستطيع تقييم نجاح المشاريع التي تم تنفيذها؟ كيف تستطيع المنشأة أن تقرر ما إذا كانت تحتاج إلى تعيين موظف جديد أو شراء ماكينة جديدة وان ذلك سوف يعود عليها بقيمة إضافية؟ إلى غير ذلك من الأمثلة..

تعتبر الأساليب الإحصائية هي الحل الأمثل في الإجابة على كل هذه الأسئلة وملايين الأسئلة في نفس المجال، إن دراسة علم الإحصاء تمكن لك من تحديد احتياجاتك في المباني التعليمية، تحدد لك احتياجاتك من بناء المستشفيات والمراكز الصحية، تحدد لك مدى نجاح أي مشروع واستمراريته وقوته، تحدد لك توجهك في التركيز في الجانب الأضعف من الكوادر البشرية وهذا من أهم الأمور، فليس من المنطقي أن يكون المجتمع كله مهندسين أو أطباء، لكن التحاليل الإحصائية تحدد لك احتياجات المجتمع الصحيحة لكل تخصص، وبالتالي تضمن لك مجتمع متكامل متناسق متوازن في جميع أدواره بعون الله.

قد يقول القائل لماذا نحتاج إلى معرفة علم الإحصاء ولا نلجأ مباشرة إلى الخبراء في اتخاذ القرارات من دون ضياع الوقت في تعلم مثل هذه الأساليب؟

بالرغم من قوة العقل البشري والأسرار التي أودعها المولى الكريم فيه إلا انه لا يمكن لإنسان مهما كان هذا الإنسان أن يلم بجميع الأمور من جميع

النواحي، وبالتالي إن يتخذ القرار بكل سهولة، لأنه لا يمكن للعقل البشري أن يحتوي الدقة والشمول في كل النواحي من غير دراسة صحيحة وبالقواعد العلمية السليمة.

لقد أثبتت التجارب العالمية إلى ضرورة استخدام الأساليب الإحصائية في اتخاذ القرارات السليمة، و في الدراسات المختلفة واقتراح الحلول الصحيحة، بل يعتبر علم الإحصاء من الأعمدة الأساسية التي يركن إليها في التوصل للحلول المناسبة لكثير من المشاكل والقضايا التي تهم المجتمع كقضايا الصحة والتعليم والزراعة والصناعة والتجارة وغيرها كما تبين ذلك، ولقد أثبتت التجارب أن كل من يتخذ القرارات من غير دراسة في الغالب تؤول هذه الدراسة إلى الفشل وعدم النجاح.

(1-3) تعريف علم الإحصاء

هو الطرق أو الأساليب لجمع البيانات ومن ثم تبويبها ومن ثم عرضها ومن ثم تحليلها ومن ثم استخدام هذه البيانات والنتائج في التنبؤ أو اتخاذ القرارات المناسبة أو التحقق من بعض الظواهر وبالتالي قبول أو رفض فرضيات الأبحاث أو الإجابة عن أسئلتها الأساسية.

يتبين لنا من تعريف علم الإحصاء إن العملية الإحصائية تمر بأربع مراحل أساسية وهي كالتالي:

المرحلة الأولى: جمع البيانات سواء أكان عن طريق المصادر الميدانية أو التاريخية.

ويمكن تعريف البيانات (المعطيات) على أنها سلسلة غير مترابطة من الحقائق الموضوعية التي يمكن الحصول عليها عن طريق الملاحظة أو عن طريق البحث والتسجيل.

وبشكل عام فالبيانات هي مجموعة من الحروف آو الكلمات أو الأرقام

أو الرموز أو الصور (الخام) المتعلقة بموضوع معين، ومثال ذلك: بيانات الطلاب (الأسماء - الحالة الاقتصادية - السكن - العلامات - الصور) بدون ترتيب، وينتج عن هذه البيانات بعد معالجتها بمصطلح معلومات.

المرحلة الثانية: تبويب البيانات وتلخيصها (تقسيمها الى فئات/ مجموعات) عن طريق جداول تكرارية.

المرحلة الثالثة: العرض البياني للبيانات مثل الرسوم بيانية - منحنيات - الأعمدة البيانية - الدوائر البيانية - ... الخ.

المرحلة الرابعة: تحليل البيانات.

يتم بعد التحقق من المراحل الثلاثة الأولى مرحلة تحليل البيانات والتي تهدف إلى الأمور التالي:

- الحصول على النقطة المركزية التي يتجمع حولها البيانات عن طريق استخدام مقاييس النزعة المركزية مثل الوسط الحسابي - المنوال - الوسيط- ...إلى اخره.
- معرفة كيفية انتشار البيانات (تقاربها أو تباعدها عن بعضها البعض) عن طريق مقاييس التشتت.
- توضيح العلاقات بين المتغيرات أو توضيح العلاقة بين نوع ما من البيانات مع بيانات أخرى عن طريق قياس الارتباط بين المتغيرات.
- القدرة على التكهن والتنبؤ ببعض الظواهر في المستقبل ان شاء الله عن طريق دراسة علم الانحدار وغيره.


مرحلة جمع البيانات
مرحلة تبويب البيانات وتنظيمها وترتيبها
مرحلة تحليل البيانات والنتائج
مرحلة صنع القرارات الصائبة والسليمة
مرحلة التصميم واختيار السياسات والمنهجيات الصحيحة
مرحلة التنبؤ والتكوين وذلك بهدف التطوير والتحسين والاستفادة من القرارات
مرحلة متابعة تفعيل القرارات والمنهجيات

(1-4) الوظائف الأساسية لعلم الاحصاء

إن لعلم الإحصاء فوائد كبيرة جداً ومن الصعب على الباحث أن يحصيها ولكن سوف نذكر بعض الأمور الأساسية على سبيل المثال وليس على سبيل الحصر.

- وظيفة وضع الفرضيات واختبارها:

ان الهدف من وضع الفروض هو تبسيط المشكلة التي هي في موضع الدراسة والتحليل وذلك من خلال وضع فروض محددة من منطلق ما يتصوره الباحث تجاه ما ينوي دراسته ووضع النتائج بصدد حل المشكلة موضع البحث.

ويعتبر أسلوب فصل بعض المتغيرات المؤثرة على الظاهرة وافتراض عدم تأثيرها على الظاهرة أحد الأساليب المستخدمة في تبسيط طرق معالجة المشاكل والتأكد من صحة بعض النظريات أو الفرضيات.

فالباحث الذي يريد قياس مدى تأثير متغير محدد على حجم الإنتاجية لهذا العام مثلا فانه يفترض ثبات أثر المتغيرات الأخرى المؤثرة على حجم الإنتاجية فبالتالي يستطيع تحديد درجة تأثير هذا المتغير المحدد على حجم الإنتاجية

ويجب ان يلاحظ ان اختبار صحة هذه الفروض يعتمد على درجات قمة عالية من الصحة وأدنى درجات من الخطأ المسموح به.

ومن البديهي في حالة قبول الفرض انه سوف يكون هناك توافق عالي جدا بين ما تم افتراضه وبين المشاهدات والواقعية.

أما إذا وجدت اختلافات جوهرية فيجب على الباحث رفض الفرض وعدم قبوله لان المشاهدات الواقعية لا تؤيد ما كان يتوقعه الباحث.

- وظيفة استخلاص النتائج واتخاذ القرارات السليمة:

أن أي دراسة علمية هادفة سليمة هي تلك التي تنتهي باتخاذ قرارات عملية صالحة للعمل بها.

لقد أصبحت وظيفة اتخاذ القرارات هي أساس العمل الإحصائي وعموده الفقري بل إن هناك من قام بتعريف علم الإحصاء بأنه علم اتخاذ القرارات.

إن اتخاذ القرار السليم إن شاء الله يتم بعد عدة مراحل مدروسة منها مرحلة جمع البيانات، تبويبها، تحليلها، إلى غير ذلك من العمليات التي سوف ندرسها ونعالجها في هذا الكتاب بالتفصيل في الأبواب القادمة إن شاء الله.

وظيفة التنبؤ الاستدلالي والتكهن:

- إن استخدام الأساليب الإحصائية والتحليل تمكن الباحث للتكهن بما سيحدث في المستقبل إن شاء الله وتمكنك من معرفة الاتجاه العام للظاهرة مثلا التنبؤ بحجم المبيعات للسنة القادمة، التكهن بمدى تأثير انتشار مرض معين في منطقة ما إلى غير ذلك.

- إن من الأساليب الإحصائية المساعدة في التنبؤ هو علم الانحدار.

إن بعد تحليل النتائج واتخاذ القرارات يأتي دور المحاكاة والتنبؤ الذي يعتمد اعتمادا كلياً على النتائج التي تحصلت عليها، وبناء عليه يمكن الخروج بالسياسات والتوصيات وتحديد منهجيات العمل بقدر عالي من الثباتية والثقة.

فمثلاً لو كان عنوان البحث هو تحديد السياسات في دعم الأسر المحتاجة للدعم.

فكل ما كان الباحث ملم بالأساليب الإحصائية من مراحله الأولى بداية

من جمع البيانات وحتى النهاية واستخلاص النتائج، كانت القرارات صحيحة في دعم من يستحق الدعم.

إن كثيراً من التحديات والمشاكل التي تواجه وطننا العربي والإسلامي هو اتخاذ القرارات ليس اعتماد على منهجيات صحيحة وبالتالي الحصول على نتائج خاطئة وحصول عدم التوازن في مجتمعاتنا.

علم الإحصاء هو العلم الذي يحقق لنا التوازن في صنع القرارات سواء أكانت التي تدعم حياتنا الاقتصادية أو العلمية أو صناعية أو المهنية أو الطبية إلى غير ذلك من الأمور.

(5-1) مصطلحات إحصائية

المجتمع الإحصائي: Statistical Population

هو المجموعة الكاملة من الأشخاص أو الأحداث أو الأشياء أو المفردات التي نرغب في تحليل ودراسة خصائصها.

مجتمع الدراسة: Study Population

هو المجتمع الذي سوف يتم اختيار العينة منه

المجتمع المحدود:

وهو من المصطلح أنه مجتمع محدود العدد ويمكن حصر مفرداته فعلى سبيل المثال دراسة مجتمع طلاب جامعة معينة، أو مجتمع المرضى في مستشفى معين.

المجتمع الغير محدود:

وهو المجتمع الذي لا يمكن حصر مفرداته مثل مجتمع الحيوانات البحرية.

العينة Sample:

مجموعة جزئية من المجتمع الإحصائي ويجب أن تكون ممثلة له وتحمل نفس خصائصه، ويتم اختيارها بطريقة علمية محددة.

وحدة المعاينة Sampling Unit

وهي عبارة عن كل مفردة من مفردات المجتمع أو هي كل وحدة من وحدات المجتمع والتي تجمع منها البيانات عند دراستها

فعلى سبيل المثال لو كان المجتمع الإحصائي هو طلاب جامعة معينة، يعتبر كل طالب من طلاب هذه الجامعة مفردة ووحدة.

المعاينة Sampling

هي عملية اختيار العينة الممثلة للمجتمع الأصلي والحاملة لنفس خصائصه، وتقوم على أسلوب علمي ودقة كبيرة وليس مجرد اختيار أي جزء من المجتمع ومن ثم نقوم بإجراء العمليات الإحصائية

إن عملية اختيار العينة مهما جداً بحيث نضمن أن هذه العينة تمثل المجتمع الإحصائي بشكل كامل وبالتالي نستطيع تعميم النتائج على كل المجتمع الإحصائي.

المعلمة

عبارة عن قيمة تعبر عن بيانات المجتمع.

إحصاء العينة (المقياس)

عبارة عن قيمة تعبر عن بيانات العينة.

البيانات

عبارة عن مجموعة القيم للمتغير.

الباب الثاني

المتغيرات وأنواعها

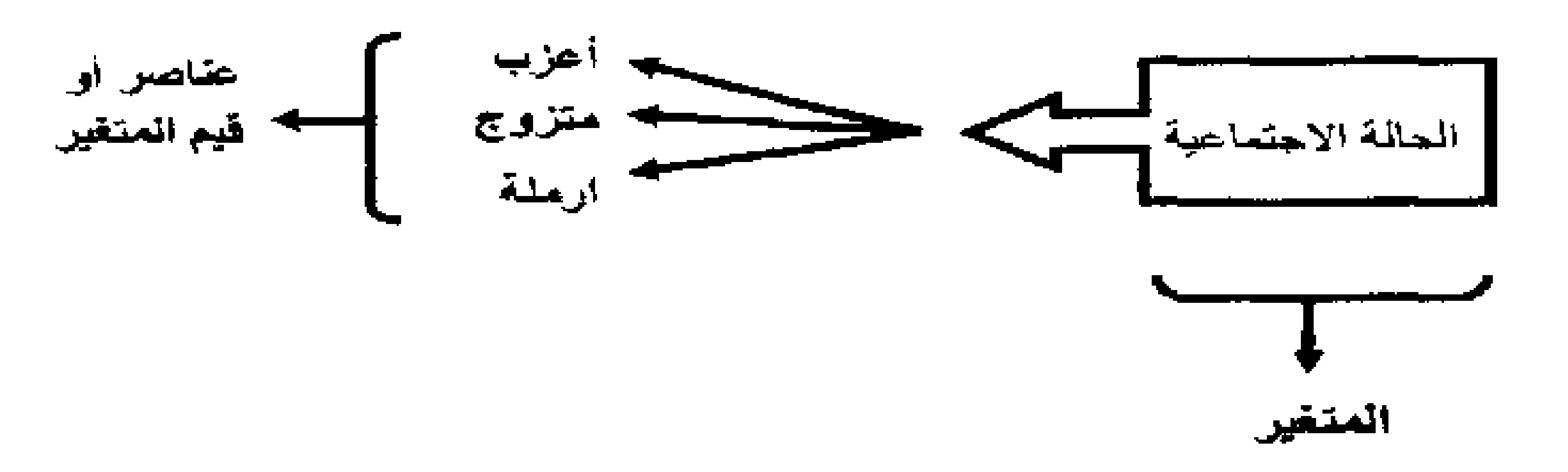
(1-2) **المتغيرات** Variable

المتغيـر / هو أي ظاهـرة أو حدث أو خاصيـة تأخذ قيماً تتغير من ظرف لآخر أو هو الصفة أو القيمة القابلة للتغير في النوع إذا كانت صفة أو الكم، أما إذا كان المتغير قيمة بمعنى انه يتضمن شيئاً يتغير ويأخذ أكثر من شكل فالمتغير هو الذي يأخذ قيماً مختلفة أو صفات متعددة.

فهو عبارة عن مفهوم يعبر عن الاختلافات بين عناصر فئة معينة.

الثابت / هو الذي يأخذ قيما لا تتغير أو قيما من نفس النوع

- مثال المتغير..



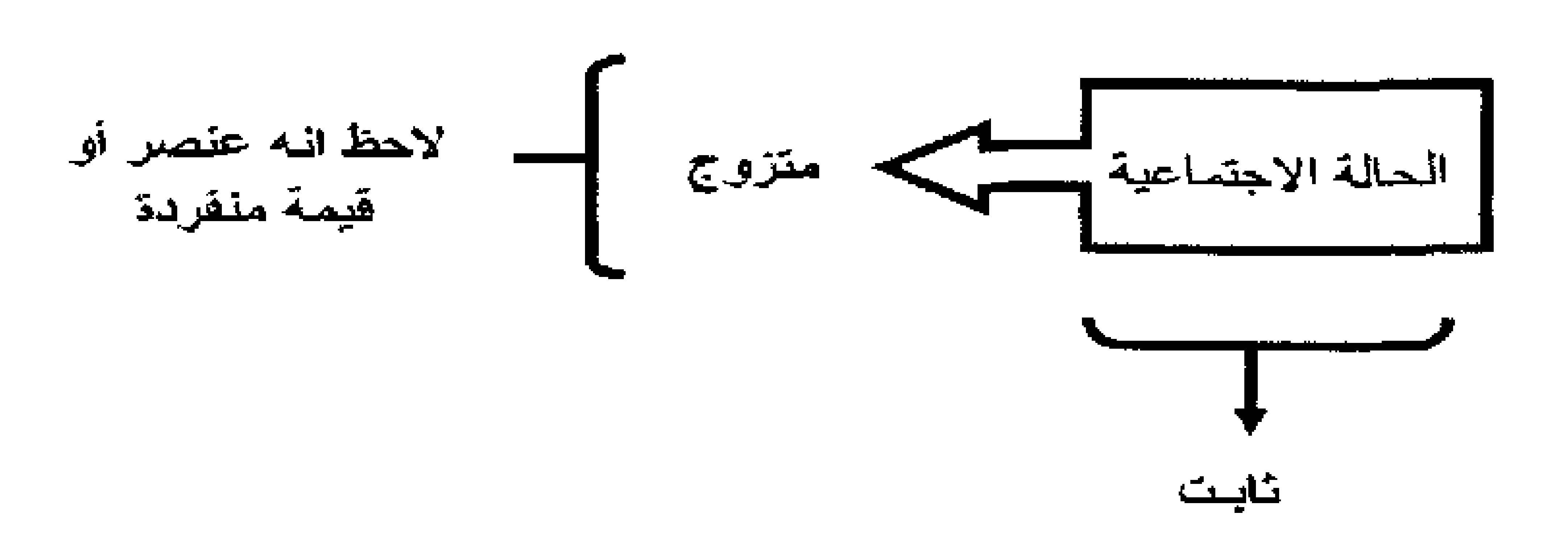
لابد من اختلاف عناصر المتغير لكي نستطيع أن نسميه ونطلق عليه باسم متغيراً، فعلى سبيل المثال إذا أردنا أن نقوم بدراسة الحالة الاجتماعية لثلاث فئات (أعزب، متزوج، أرملة).

اعلم أيها الإحصائي أنه يمكنك تسمية الحالة الاجتماعية في هذا المثال باسم «متغير».

أما إذا كانت عناصر الحالة الاجتماعية من نفس النوع كإرادتنا دراسة الحالة الاجتماعية فقط للعزاب أو المتزوجين أو الأرامل.

هنا أيها الإحصائي لا يمكنك تسمية الحالة الاجتماعية بإسم «متغير» ولكن يطلق عليه اسم «ثابت» وذلك لان عناصر المتغير لا تتغير بل تأخذ شكلا ونوعاً واحداً.

مثال الثابت..



من أمثلة المتغيرات..

الحالة الاجتماعية - العمر، الوزن، الطول، الدخل الشهري، علامات الطلاب، حالات المرضى، إنتاجية الماكينة، الربح السنوي،... إلى آخره من الأمثلة التي لا حصر لها.

ويمكن تصنيف المتغيرات بطرق متعددة وهذه التصنيفات لها فوائدها في البحوث العلمية المختلفة وخاصة عند مرحلة جمع البيانات.

وسوف نستخدم عدة تصنيفات للمتغير ولكن من منظورين أساسيين لهما أهميتهما الكبيرة في البحث العلمي وهما: مستوى القياس، وتصميم البحث كما سيأتي شرحه إن شاء الله.

(2-2) تصنيف المتغيرات:

تصنف المتغيرات بشكلين مختلفين وذلك اعتماداً على أساسين مختلفين وهما مستوى القياس (جمع البيانات) وتصميم البحوث.

يتم تصنيف المتغيرات اعتماداً على أساس مستوى القياس وجمع البيانات بالإضافة إلى إمكانية التعبير عنها رقميا إلى التالي:

1 - متغيرات كمية Quantitative variably :

- هو المتغير الذي يمكن التعبير عنة كمياً مثل: العمر - الوزن...
- المتغيرات الكمية تمتاز بسهولة ترتيب قيمها إما تصاعدياً أو تنازلياً.

وهي بدورها (المتغيرات الكمية) تصنف وفقاً للقيم التي تأخذها إلى:

2 - متغيرات مستمرة Continuous:

- هو الذي يأخذ قيمة رقمية في مدى معين مثل: الطول - العمر...
- أعمار عمال المصنع من -20 60 (تشمل الأعمار من 20 الى 60).
- درجات الطلاب من 0 - 100 (تشمل الدرجات من 0 الى 100).
- هي عبارة عن قيم متصلة ولهذا قد تتكون من أعداد صحيحة بالإضافة إلى الكسور.
- ويتصف بأنه لا توجد فجوات بين قيم المتغير.

3- متغيرات متقطعة Discrete variably:

- هو المتغير الذي يأخذ قيماً قابلة للعد (محدودة - معدودة).
- هو عبارة عن قيم غير متصلة، ولذلك لا يمكن استخدام الكسور في هذا النوع من المتغير بل يجب أن تكون جميع قيمه صحيحة.

- مثل عدد أفراد الأسرة = 3،4،7 فلا يمكن ان تقول بإن هناك أسرة عدد أفرادها هو أربعة ونصف.

4- متغيرات نوعية Qualitative variably:

- يطلق على هذا النوع أحياناً باسم متغيرات وصفية او كيفية وكلاهما له نفس المعنى.
- هي المتغيرات التي تصنف الأفراد إلى الأشياء حسب صفات أو أسماء مختلفة.
- المتغيرات النوعية تفقد خاصية الترتيب التي تمتاز بها المتغيرات الكمية، فعلى سبيل المثال لو أخذنا متغير نوع السكن (ايجار - ملك) هنا لاحظ قيم المتغير لا تستطيع ترتيب قيمها وعناصرها بمعنى أنها فاقدة صفة الترتيب الذي تمتاز به المتغيرات الكمية.

تقسم المتغيرات في مجال البحوث إلى ما يلي:

5- متغيرات مستقلة Independent variably:

- هو المتغير الذي يؤثر في المتغير التابع.
- وهو المتغير التجريبى الذي يعالجه الباحث ليرى أثره على المتغير التابع.

-هو المتغير الذي له تأثير في المتغير التابع.

-عندما يختلف المتغير المستقل ⇐ يختلف المتغير التابع و ليس العكس.

متغيرات تابعة Dependent variably :

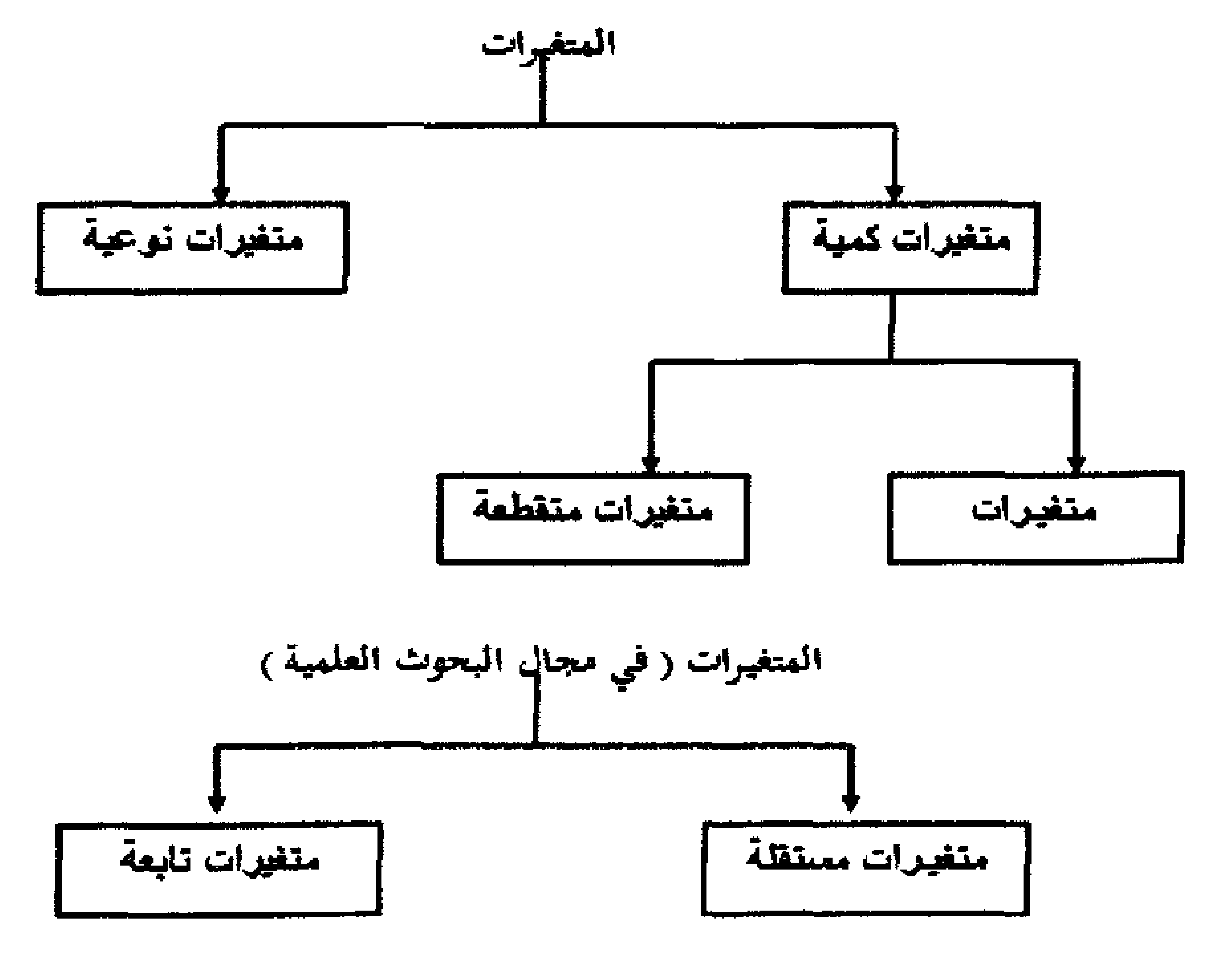
- هو المتغير الذي يظهر أثر المتغير المستقل فيه.

- مثلاً عندما نبحث في الأثر الذي يحدثه متغير (س) في آخر (ص) كأثر التحفيز على الإنتاجية نقول:

- أن (س) متغير مستقل وهو في هذا المثال التحفيز.. و (ص) متغير تابع وهو في هذا المثال الإنتاجية.

عليك أيها الإحصائي بالاهتمام بدراسة وفحص المتغيرات التابعة، فإذا كنت على سبيل المثال في منشأة صناعية وقد كلفت مهمة زيادة إنتاجيتها السنوية (المتغير التابع) عن إنتاجية السنة الماضية هنا أيها الإحصائي عليك أن تقوم بدراسة وتحليل المتغير التابع (الإنتاجية) وتخضعه للعمليات و الأساليب الإحصائية.

فمن خلال المتغير التابع (الإنتاجية) سوف تقوم تلقائياً بدراسة المتغير المستقل ومعرفة العوامل المؤثرة فيه.



(3-2) القياس و مستوياته:

يعد فهم مفهوم القياس والتعرف على مستوياته هو من الامور الأساسية التي يجب عليك أيها الإحصائي التعرف عليها لكي تقوم فيما بعد بعمليات التحليل الإحصائية المتعلقة بمسائلك العلمية أو البحوث والتجارب العملية

القياس هو:

- العملية التي تمكن الإحصائي على الحصول على معلومات كمية (رقمية)عن ظاهرة ما.

-وصف البيانات / المعطيات / الصفات.. بالأرقام.

- هو التعبير عن النتيجة بالأرقام.

(3-2-1) مستويات القياس:

لكي نستطيع استخدام الطرق الإحصائية يجب معرفة أنواع القياس.

للقياس أربعة مستويات (أنواع) كما قسمها ستيفنس بأنها كالتالي:

1- المقاييس الاسمية (Nominal scale).

2- المقاييس الرتبية (Ordinal scale).

3- المقاييس الفترية (Interval scale).

4- المقاييس النسبية (Ratio scale).

تصنف المتغيرات وفقاً لهذه المقاييس فعلى سبيل المثال لو أردت دراسة متغير الحالة الاجتماعية (أعزب – متزوج – أرملة)، مستوى القياس الأنسب لهذا المتغير هو المستوى الاسمي.

تمتلك هذه المقاييس صفة التراكمية، بمعنى أن المقياس الرتبي يتضمن صفاته الخاصة به إضافة إلى صفات المقياس الاسمي، والمقياس الفئوي (الفتري) يتضمن صفاته الخاصة به إضافة إلى صفات المقياس الاسمي والرتبي، والمقياس النسبي يتضمن صفاته الخاصة به إضافة إلى صفات المقياس الاسمي والرتبي والفئوي

قبل البداية في معرفة المقصود من كل مستوى من مستويات المقاييس الأربعة تفصيلياً، سوف نقوم بضرب الأمثلة الأربعة التالية وعليك أيها الإحصائي التركيز و ملاحظة الفرق بينها

المثال الأول: دراسة متغير الجنس (ذكر – أنثى).

المثال الثاني: دراسة متغير أوزان ثلاثة أفراد (50 – 90 – 75).

المثال الثالث: دراسة متغير علامات الطلاب التي هي من (30 إلى 90).

المثال الرابع: دراسة متغير عدد أفراد الأسرة.

لاحظ أيها الإحصائي أن المثال الأول: وهو «الجنس» يفقد خاصية الترتيب بمعنى أنك لا تستطيع الحكم بأن الذكر أعلى من الأنثى أو العكس.

أما المثال الثاني: «الوزن» يمتلك خاصية الترتيب فمن المعلوم رياضياً أن الطالب الحاصل على علامة «90» يعد أعلى طالب في هذا المثال، يليه الطالب الحاصل على علامة «75»، يليه الطالب الحاصل على علامة «50»، لاحظ أيها الإحصائي إن هذه القيم لا تمتلك خاصية تساوي وحدة القياس بحيث يكون الفرق بين الطالب الأول (90) والطالب الثاني (75) والذي يساوي 15 هو مساوي للفرق بين الطالب الثاني (75) والطالب الثالث (50) والذي يساوي 25.

أما المثال الثالث: هناك مدى في علامات الطلاب، فيمكنك تقسيم هذه القيم إلى فئات متساوية بحيث تمتلك وحد قياس متساوية.

فنستطيع تقسيم القيم إلى فئات بالشكل التالي:

الفئة الأولى: تشمل العلامات من 30 إلى 40 (وحدة القياس = 10).

الفئة الثانية: تشمل العلامات من 40 إلى 50(وحدة القياس = 10).

الفئة الثالثة: تشمل العلامات من 50 إلى 60(وحدة القياس = 10).

الفئة الرابعة: تشمل العلامات من 60 إلى 70(وحدة القياس = 10).

الفئة الخامسة: تشمل العلامات من 70 إلى 80(وحدة القياس= 10).

الفئة السادسة: تشمل العلامات من 80 إلى90 (وحدة القياس =10).

لاحظ أيها الإحصائي أن هناك وحدة قياس متساوية بين الفئات وهي (10).

لكن هناك سمة يفتقدها هذا المثال، فالصفر لا يعني انعدام الخاصية فلو كان هناك طالب حصل على علامة تساوي صفراً، لا يعني ذلك انعدام وجود الطالب، بل إن الطالب موجود وعلامته تساوي صفر.

المقاييس الاسمية:

هو المقياس الذي يسمح للباحث بتصنيف البيانات أو القيم أو الأشياء إلى فئات مختلفة في الخصائص.

- يمكن للباحث أن يضع رمزاً خاصاً لكل فئة من هذه الفئات لتسهيل عملية الدراسة.

- يستخدم الأرقام فقط للدلالة على الأشياء وتصنيفها.

- يستخدم مع المتغيرات النوعية.

- يستخدم هذا النوع من المقاييس لتسهيل التعامل مع المتغيرات التي هي من هذا النوع، بحيث نقوم بتصنيفها وتكويدها، ومن ثم تخزينها وعرضها في الجهاز وذلك بإعطاء كل صفة رقماً وهذا الرقم ليس له معنى وإنما هو فقط يستخدم لتعريف الصفة وتصنيفها (فقط للتصنيف والتسمية).

مثال الجنس (ذكر - أنثى) نقوم بإعطاء الذكر على سبيل المثال الرقم واحد، ونقوم بإعطاء الأنثى الرقم سبعة، فهذا لا يعني أن الذكر أقل من الأنثى أو الأنثى أعلى قيمة من الذكر وإنما الأرقام هنا فقط للتصنيف ولسهولة التعامل معها عند إدخالها في البرامج الإحصائية فالفرق في الأرقام ليس له أي قيمة، والمعنى أن الرقم واحد يستخدم لتصنيف الذكري، وسبعة للتصنيف الأنثوي.

المقاييس الرتبية:

هو مقياس لا يقوم فقط بتصنيف البيانات أو القيم أو الأشياء إلى فئات ذات خصائص مختلفة، بل أيضاً يقوم بترتيبها وفق تسلسل أو تدرج ذو معنى (من الأقدم إلى الأحدث، من الأكثر أهمية إلى الأقل أهمية، من الأكثر تأثيراً إلى الأقل تأثيراً..إلخ..).

- تعتبر المقاييس الرتبية أعلى رتبة من المقاييس الإسمية وذلك لكونها تمتلك خاصية المقاييس الإسمية إضافة إلى خصائصها.

- المقاييس الرتبية تستخدم مع المتغيرات الكمية.

- إضافة إلى تصنيف الأشياء (المقاييس الاسمية)، فإن المقاييس الرتبية تقوم بترتيب الأفراد أو الأشياء ترتيبا تصاعدياً أو تنازلياً بناء على صفة أو خاصية معينة إضافة إلى إمكانية عمل المقارنات.

- المقاييس الرتبية لها تأثير ببداية العد أو الترقيم بخلاف المقياس الاسمي.

مثال: أوزان عينة مشتملة على أربعة أفراد:

أفراد	الوزن	الرتبة
أ	120	1
ب	75	2
ج	60	3
د	55	4

- لاحظ أيها الإحصائي بأنك تستطيع ترتيب البيانات التي في المثال إما تصاعدياً أو تنازلياً، اضافة الى خاصية التصنيف.

- المقاييس الرتبية لا تشترط إن الفرق بين الرتب يكون متساوياً بمعنى إن المقياس الرتبي لا يعطي صورة واضحة عن حجم الفروق الموجودة بين الأفراد والأشياء ففي المثال السابق لاحظ أن الفرق بين وزن الفرد الأول (120) والفرد الثاني (75) يساوي 45، والفرق بين وزن الفرد الثاني (75) ووزن الفرد الثالث (60) يساوي 15، هذا يعني أن الفروق بين المستويات غير متساوي مما يعني أن هذا المقياس لا يمتلك وحدة قياس متساوية.

- يستخدم كثير في العلوم الإنسانية والاجتماعية

مثال أخر لتوضيح المقاييس الرتبية وهو مقياس ليكرت للاتجاهات، لو كانت هناك استبانة عناصر قيمها كالتالي:

°موافق ° موافق جداً ° محايد ° معارض ° معارض جدا

تستطيع إعطاء أرقام للفئات تدريجياً من الأصغر للأكبر او العكس.

ويكون لهذه الأرقام معنى يتضمن الأفضلية (أي معنى ترتيبياً)، فيمكنك إعطاء إجابة موافق جدا (تكويدها) بالرقم خمسة، وإعطاء إجابة موافق (تكويدها) بالرقم آربعة، وإعطاء إجابة محايد (تكويدها) بالرقم ثلاثة، وإعطاء إجابة معارض (تكويدها) بالرقم اثنان، وإعطاء إجابة معارض جدا (تكويدها) بالرقم واحد.

ولهذه الأرقام معنى وقيمة ترتيبية، فموافق جداً أعلى قيمة، وتليها موافق ومن ثم محايد ومن ثم معارض.

وغيرها الكثير من الأمثلة كدراسة متغير الحالة التعليمية (أُمّي - ابتدائي - ثانوي - جامعي - ماجستير - دكتوراه) وغيرها الكثير من الأمثلة.

ولكن لاحظ أيها الإحصائي أنه لا يمكنك تحديد الفروق بين المستويات.

- المقياس الترتيبي يمتلك خاصة التصنيف التي يمتلكها المقياس الاسمي بالإضافة لخاصية الترتيب التي يفقدها المقياس الاسمي إلا ان المقياس الترتيبي لا يمتلك وحده للقياس (بحيث يكون الاختلاف بين الرتب أو القيم متساوياً)

المقاييس الفترية: (الفئوية)

هو المقياس الذي يساعدنا على قياس المسافة بين أي نقطتين على المقياس إضافة إلى خاصية التصنيف والترتيب.

- يعتبر أعلى من المستوى الاسمي والمستوى الرتبي
- المقاييس الفترية تستخدم مع المتغيرات الكمية حيث تحمل الأرقام معنى كمياً وبالتالي الحصول على وحدة القياس يصبح ممكناً.
- يتميز بوجود خاصية التصنيف، إضافة الى خاصية الترتيب إضافة إلى وجود وحدة القياس المتساوية.

مثال: درجات الطلاب في الفيزياء 35-90

الطلاب مختلفون في تحصيلهم فبالتالي نستطيع تصنيفهم:

المقياس الاسمي ⇐ رتبة الطالب الحاصل على 90 أعلى من رتبة

الطالب الحاصل على 80 ⇐ المقياس الترتيبي، الطالب الذي حصل على علامة 90 أعلى من الطالب الذي علامته 85 لـ 5 علامات

(أفترض وحدة القياس تساوي 5 علامات) ⇐ الطالب الذي علامته 90 أعلى من الطالب الذي علامته 70 ب 20 علامة (4 وحدات قياس) فهذا ما يوفره المقياس الفتري.

- يستخدم في الاختبارات التحصيلية، درجات الحرارة المئوية، معدلات الذكاء وغيرها.

-الصفر هو محل افتراض وهو لا يعني انعدام الخاصية وإنما صفر نسبي بمعنى إذا كان هناك طالباً حصل على علامة تساوي صفر، هذا لا يعني انعدام الخاصية ولكن يعني وجود الطالب ولكنه حصل على علامة صفر.

المقاييس النسبية:

وهو يتفوق عن المقاييس السابقة بأمرين:

الأول: بأنها تمتلك سمة (الصفر) المطلق (الحقيقي) الذي يدل على انعدام الخاصية أو السمة.

الثاني: هو أن النسبة بين أي درجتين في القياس لا تعتمد على الوحدات المستخدمة.

- يستخدم في العلوم الطبيعية مثل الوزن - الطول - العمر -درجات الحرارة - السرعة - عدد أبناء الأسرة إلى غير ذالك من المتغيرات التي يمكن التسليم بانعدام وجودها عند نقطة معينة

- يمكن استخدام جميع العمليات الحسابية: الجمع - الطرح - القسمة - الضرب.

مثال: أسرة لديها صفر من الأبناء، الصفر في هذا المثال هو صفر

حقيقي والذي يعني انعدام الخاصية، فعندما تقول إن عدد أفراد الأسرة يساوي صفر هذا يعني أنه لا يوجد أفراد.

-مثال أخر: أسرة لديها 6 أبناء.. هي ضعف الأسرة التي لديها 3 أبناء.

خلاصة:

يمكن القول بأن:

- القياس الأسمي يصنف المتغيرات بدون إعطائها رتبة.
- القياس الرتبي يصنف المتغيرات بدرجات و رتب.
- القياس الفئوي يصنف المتغيرات برتب و يوفر وحدات متساوية في المقياس.
- القياس النسبي يوفر إضافة إلى ما سبق نقطة الصفر الحقيقي.

المقياس الجيد لابد أن تتوفر في صفتان أساسية:

1- الصدق أو (الصلاحية) Validity:

هو إن المقياس يقيس ما أعد لقياسه أو يحقق الغرض الذي أعد لأجله آ هذا هو المقياس الصادق.

2- الثبات (الموثيقية) Reliability:

هو صحة و دقة أداة القياس أي مدى قدرته على إعطاء نفس النتائج تقريباً إذا ما تكرر استخدامه على الأفراد أنفسهم في ظروف متقاربة.

ملاحظة هامة:

-يطلق اسم «المقياس» على «المتغير» كدلالة على مستوى القياس المستخدم كأن يقال متغير اسمي، متغير ترتيبي، متغير فئوي، متغير نسبي،

فتستطيع التعبير في مستويات القياس السابقة بنفس المبدأ فتقول مقاييس (متغيرات) اسمية، مقاييس (متغيرات) رتبية، مقاييس (متغيرات) فئوية، مقاييس (متغيرات) نسبية.

(4-2) علاقة القياس بالإحصاء:

هما مفهومان مختلفان.

القياس: تعني أرقام أو مستويات مختلفة للصفة المقاسه باختلاف الأفراد.

الإحصاء: يستخدم هذا الأرقام أو المستويات ويتعامل معها بأساليب معينة تناسب مشكلة الدراسة للوصول للنتائج.

القياس: هو عملية التوصل إلى الأرقام التي نستخدمها في إجراء التحليلات الإحصائية لوصف الظاهرة وتفسيرها تفسيرا علمياً وإحصائياً.

أعلم أيها الإحصائي أن الأرقام (القياس) المستخدمة تؤثر في التحليلات الإحصائية بشكل كامل، فإذا كانت هذه الأرقام دقيقة وتدل على الصفة (الظاهرة) المناسبة دون تحيز.

⇐ دقة التحليلات الإحصائية ⇐ دقة النتائج

- بمعنى إن القياس يجب أن يحدد أرقام دقيقة لوصف الظاهرة (باستخدام الأدوات المناسبة) ⇐ دقة التحليلات الإحصائية ⇐ دقة النتائج.

فعلى سبيل المثال لو كانت أداة القياس هي أداة الإستبانة لجمع البيانات وتقديم الأرقام الصحيحة الدقيقة للإحصائي ليقوم هو بدوره بالعمليات الإحصائية.

فكلما كانت عملية جمع البيانات (أداة القياس) دقيقة، أدى ذلك الى سهولة ودقة إجراء العمليات الإحصائية عليها، وبالتالي دقة النتائج واتخاذ القرارات الصحيحة.

(2-4) انواع الإحصاء

1. الإحصاء الوصفي Descriptive Statistic :

هو الإحصاء الذي يهتم بطرق جمع البيانات (سواء عن طريق آلية الحصر الشامل أو أخذ عينة عشوائية) ومن ثم تنظيم هذه البيانات ووصفها كمياً ثم عرضها في جداول تكرارية أو رسوم بيانية وأشكال هندسية.

كما يتناول هذا النوع تلخيص البيانات وتحليلها عن طريق مقاييس النزعة المركزية (الوسط الحسابي، الوسيط، المنوال..)، كذلك عن طريق مقاييس التشتت (المدى، الانحراف المعياري والتباين، نصف المدى الربيعي..) بالإضافة إلى العلاقة بين المتغيرات أو الارتباط والانحدار.

يعد الإحصاء الوصفي ملخص جيد لمجموعة كبيرة من المعلومات والبيانات.

وسوف يأتي توضيح معنى هذا كله في الفصول القادمة إن شاء الله.

الإحصاء الاستدلالي (التحليلي) Inferential Statistic:

هو الإحصاء الذي يهتم بالطرق التي تستدل على وجود نتائج في المجتمع الإحصائي عن طريق عينات مسحوبة تمثل هذا المجتمع الإحصائي وهو بذلك يتناول نظرية التقدير والفرضيات.

فهو عملية اتخاذ قرار منطقي في المجتمع الإحصائي عن طريق عينات مسحوبة وباستخدام أساليب إحصائية مناسبة.

يعتمد على افتراضين أساسيين هما:

- العشوائية في اختيار العينة المستخدمة فى الدراسة.

-التوزيع الاعتدالي للمتوسطات.

ومنه: اختبار «ت» - تحليل التباين - اختبار مان ويتنى - النسبة الحرجة - فريدمان - كروسكالواليز - ولكوكسون - كا2 إلى غيرها.

الباب الثالث

مرحلة جمع البيانات

(3-1) جمع البيانات Data Collection

الخطوة الأولى في أي عملية إحصائية هي جمع البيانات Data سواء بأخذ كل المفردات (المجتمع الإحصائي) أو من خلال عملية أخذ عينة Sampling من ضمن المجتمع الإحصائي الضخم.

إن عملية جمع البيانات تعد المرحلة الأولى في أي عملية إحصائية بل هي أساس العمليات الإحصائية (جمع وتبويب وعرض بياني وتحليل) وهي العملية التي سوف يبنى عليها كل العمليات الإحصائية وهي المرحلة الأكثر تكلفة ووقت وجهد ولكنها نقطة الأساس ولأهمية هذه المرحلة فإن معظم الدول تنشئ أجهزة متخصصة في هذا الجانب مثل الإحصائيات العامة في السعودية وغيرها ويكون من أهم وظائفها جمع البيانات عن الظواهر الاقتصادية والاجتماعية وغيرها، وذلك لمساعدة متخذي القرارات و الباحثين والدارسين وغيرهم.

فكلما كانت عملية جمع البيانات دقيقة وبأسلوب علمي أدى ذلك إلى إعطاء نتائج صحيحة وقرارات سليمة على درجة كبيرة من الكفاءة والثقة والدقة والعكس صحيح فكلما كانت عملية جمع البيانات غير دقيقة وبأسلوب غير علمي أدى ذلك إلى إعطاء قرارات خاطئة.

كما يجب أن يراعي اختيار أنسب الأساليب والمعايير التي تتفق مع طبيعة البيانات المراد جمعها وطبيعة البحث المراد، فقد يكون ذلك عن طريق تصميم تجربة أو ملاحظة، أو عن طريق الاستبيان، أو عن طريق الاختبارات ونحوها.

وقبل الخوض في تفاصيل آلية جمع البيانات سوف نقوم بعرض سريع للخطوات اللازمة لجمع البيانات، وهي كالتالي:

- يقوم الباحث بتحديد الهدف من جمع البيانات.
- تحديد المصادر التي سوف يقوم عن طريقها الحصول على البيانات سواء أكانت مصادر تاريخية أو ميدانية (الحصر الشامل أو أخذ عينة).
- تحديد المجتمع المراد جمع البيانات عنة.
- اختيار حجم العينة المناسب في حال تم اختيار أسلوب العينة العشوائية.
- مراعاة توفير مستوى القياس المناسب للمتغيرات.
- اختيار طريقة أو أسلوب جمع البيانات مثل توزيع الاستبانات وغيرها وتصميم الاستبانة بشكل مناسب وصحيح.
- توفر الصدق والثباتية في البيانات المراد جمعها وذلك لكي يتم الحصول على النتائج الدقيقة والصحيحة إن شاء الله.
- تلخيص النتائج ومن ثم ينطلق إلى الأساليب الإحصائية التي سوف يتم شرحها في الأبواب اللاحقة لتحليل النتائج واتخاذ القرارات.

والآن سوف نقوم بشرح مفصل للخطوات السابقة تنقسم المصادر التي تجمع منها البيانات الإحصائية اللازمة للأبحاث والدراسات واتخاذ القرارات إلى مصدرين أساسيين هما كالتالي:

(3-1-1) أولاً: المصادر التاريخية Historical Sources

تشمل الإحصاءات والنشرات الإحصائية التي تصدرها المؤسسات الحكومية والهيئات المختلفة مثل مصلحة الإحصاءات العامة في السعودية فمثلا وزارة الصحة تنشر في نهاية كل عام ما يتعلق بالوضع الصحي خلال العام من إعداد الأطباء والمراجعين بالمستشفيات وإعداد العيادات وغيرها بالإضافة إلى المقارنة بالأعداد والنشرات السابقة.

ويلاحظ ما يلي على المصادر التاريخية:

- عدم توفر جميع البيانات.
- قد تكون قديمة.
- قد تكون غير دقيقة في بعض الأحيان ولكنها توفر للباحث الوقت والجهد والمال.
- قد لا تغطي جميع جوانب البحث.
- تحري مصادرها الأساسية خاصة إذا تم نشرها من قبل جهات غير حكومية أو غير موثوق فيها.
- معرفة الظروف التي جمعت فيها البيانات والمفاهيم التي استخدمت في آلية جمعها.

(3-1-2) ثانيا: المصادر الميدانية Field Sources

هو إن يقوم الباحث بنفسه بجمع البيانات سواء عن طريق الاستبيانات الخاصة أو الفحص والتحليل بشكل مباشر للحصول على البيانات.

قد يأخذ الباحث جميع أفراد المجتمع أو الحالة أو قد يأخذ عينة لذلك لابد من التفريق بين المجتمع الإحصائي والعينة الإحصائية.

لهذا نستطيع القول بأن هناك أسلوبين للمصادر البيانية:

1) الحصر الشامل (المجتمع الإحصائي).

2) أخذ عينة (العينة الإحصائية).

(3-1-3) أولا: المجتمع الإحصائي (الحصر الشامل) Population

هو: جميع المفردات التي يجمعها صفة مشتركة.

وذلك بأن يقوم الإحصائي أو الباحث بجمع البيانات من كل أفراد المجتمع الأصلي دون استثناءات.

مثلا جميع الطلاب، جميع العمال، جميع المرضى، جميع السكان، جميع القطع المنتجة... إلى آخره.

إن هذا الأسلوب يطبق في الغالب على الدراسات التي تدعمها الجهات الحكومية مثل التعداد السكاني وغيرها.

من مميزات هذا الأسلوب:

1- الشمولية.

2- تنوع المجتمعات الإحصائية (ممكن ندرس طلاب، عمال، مرضى... إلى آخره.

3- المجتمع الإحصائي قد يكون محدد (طلاب قاعة معينة) أو غير محدد (جميع الطلاب).

4- جميع أفراد المجتمع الإحصائي يجمعها إطار معين (مثلا طلاب، مرضى، قطع منتجة، إلى غيره من الأمثلة) وخصائص محددة (مثلاً علامات الطلاب، مرض معين، ماكينة رقم كذا، إلى غيره من الأمثلة).

5- توفير المعلومات عن جميع أفراده (أي يجب معرفة علامات كل طالب أو معرفة تأثير مرض معين على كل مريض أو معرفة خصائص كل القطع المنتجة وهكذا).

6- نتائج نهائية لا تحتاج إلى معالجة أو تعديل بالإضافة إلى درجة كبيرة من الثقة في النتائج.

من عيوب هذا الأسلوب:

1- طول الوقت.

2- الجهد الكبير.

3- تكاليف كبيرة.

4- في بعض الحالات قد تؤدي إلى تلف جميع مكونات المجتمع.

5- يتطلب الاستعانة بعدد كبير من المساعدين (فريق عمل كبير).

(3-1-4) ثانياً: اخذ عينة (العينة الاحصائية)

هو اخذ عينة من المجتمع الإحصائي مثلا دراسة عدد معين من الطلاب أو دراسة عدد معين من العمال أو دراسة عدد معين من المرضى إلى غير ذلك من الأمثلة.

ويجب إن تكون هذه العينة ممثلة للمجتمع الإحصائي بحيث تكون النتائج الحاصلة من هذه العينة مؤشراً حقيقياً على كل المجتمع الإحصائي.

من عيوب هذا الأسلوب:

1- عدم دقة النتائج بالمقارنة إلى أسلوب الحصر الشامل.

2- نتائج العينات لا تكون نهائية لأنه قد يحتاج الباحث إلى أخذ عينات إضافية في كثير من الأحيان.

3- العينات لا تصلح في بعض الحالات مثلا تطعيم الأطفال.

من مميزات هذا الأسلوب:

1- قصر الوقت في الحصول على النتائج وغالباً إن السرعة في إنجاز الأعمال وفي الحصول على النتائج هو من المطالب الأساسية التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار.

2- جهد اقل.

3- تكاليف أقل.

هناك بعض الحالات الاضطرارية التي يلجأ فيها الباحث إلى استخدام أسلوب أخذ العينة بدلاً من أسلوب الحصر الشامل ومن بعضها التالي:

- الفحص الشامل قد يؤدي أحيانا إلى إفساد عناصر المجتمع مثلاً فحص دواء معين إذا تم فتحه من عبوته يؤدي ذلك إلى إتلافه لهذا نلجأ إلى أسلوب أخذ العينة لأنه من المستحيل فحص كل الأدوية المستلمة لان كل عملية فحص تؤدي إلى تلف الدواء، أو مثلا فحص بعض مواسير حديد مستلمة في المصانع التي تحتاج إلى قص الماسورة لإجراء الفحوصات الأزمة، هنا قص الماسورة سوف ينقص طولها وبالتالي يؤدي ذلك إلى عدم صلاحية استخدامها.

- توفير الوقت و الجهد و النفقات.

- أحياناَ نحتاج البيانات بشكل سريع لهدف اتخاذ قرار معين.

- تعذر الوصول إلى جميع عناصر المجتمع.

- كبر حجم المجتمع الإحصائي فعلى سبيل المثال إذا كان نوع الدراسة هي الثروة السمكية في المجتمع، فحص إنتاج المصنع، إن استخدام

أسلوب الحصر الشامل قد يعتبر من المستحيل تطبيقه في مثل هذه الأمثلة.

تطبيق على ضرورة استخدام العينة العشوائية

في دراسة لأحوال الأسر و الأشخاص المتضررين من سيول جدة، يحتاج الباحث إلى تقديم تقارير دقيقة إلى الإدارة و متخذي القرار لاتخاذ القرارات الصحيحة لمساعدة جميع الأسر المتضررة بالشكل الصحيح والمطلوب.

هناك يلاحظ وبشدة أهمية علم الإحصاء وأهمية الأساليب الإحصائية

لأنه كلما كانت النتائج مبنية على دراسات خاطئة أو وجهة نظر متحيزة أدى ذلك إلى اتخاذ قرارات خاطئة وعدم مساعدة المتضررين بالشكل المطلوب وبالشكل الذي يرضي احتياجاتهم وتطلعاتهم

فلنفرض في تطبيقنا أن متوسط عدد أفراد الأسرة خمسة أشخاص، والمتضررين حوالي 20،000 أسرة، يقتضي ذلك أن مجموع الأشخاص المتضررين يساوي

100،000 = 20،000X 5 ألف شخص متضرر من سيوول وأحداث جدة.

مما تبين لنا في الأعلى أن هناك أسلوبين للدراسة، الأسلوب الأول هو أسلوب الحصر الشامل والأسلوب الثاني هو أسلوب المعاينة أو العينة الإحصائية

إذا قام الباحث باختيار الأسلوب الأول وهو دراسة 100،000 شخص المتضرر (الحصر الشامل) من أحداث جدة، ولو فرضنا أنه تم تدعيم الباحثين بكل ما يحتاجونه في الدراسة من العاملين والوسائل المعملية والعملية،ولو فرضنا إن عدد الإفراد المكن فحصهم يقدر بمائة شخص يوميا، بذلك سوف

يكون الوقت اللازم لعملية الفحص والبحث في مرحلة التنفيذ الإجمالية هي كالتالي

فقط 100.000 شخص = 1000 يوم أي حوالي ثلاث سنوات.
100 شخص

إذا أردنا تطبيق أسلوب الحصر الشامل سوف نحتاج إلى ثلاثة سنوات للإكمال الدراسة الإحصائية، وهذه مدة طويلة جدا وغير منطقية ولا تخدم المتضررين والمستفيدين.

فإذا كانت المدة اللازمة للتنفيذ هي ثلاث سنوات، أيضا يتبقى عليك إجراء المتابعة والتحليل والتبويب وكتابة التقارير الذي سوف يستغرق وقتا طويلاً جداً مما يجعل النتائج في نهاية المطاف غير ذات قيمة وغير مطابقة للواقع الجديد.

و لهذا نلجأ إلى وسيلة أخرى عملية توفر لنا الوقت والجهد الكبير، وتستطيع إعطائنا في نفس الوقت نتائج سريعة عالية في الدقة والصحة، وهذه الطريقة العملية هي المعاينة وذلك بأخذ عينة من الأسر المتضررة وتكون هذه الأسر ممثلة لكل الأسر المتضررة.

إن أسلوب المعاينة هو أسلوب يستخدمه الأفراد في حياتهم اليومية من حيث لا يشعرون، فأنت عندما تريد شراء جهاز جديد في بيتك، ماذا تقوم قبل عملية الشراء؟

تقوم في الغالب بالاتصال بصديق تثق فيه، وتقوم بسؤاله عن جودة هذا الجهاز ومدى جودته، وفي أسوأ الأحول قد تقوم بسؤال عدد معين من الأصدقاء.

أيضا الطبيب الذي يقوم بتشخيص المريض من خلال عينة الدم التي يقوم بفحصها وإصدار الحكم بناءاً عليها.

أيضاً المهندس الذي يقوم برفض الإنتاج كاملاً نتيجة إلى عينة يقوم بفحصها ويتبين له خروجها عن المواصفات والقياسات الصحيحة.

ولا يتبادر أيضاً إلى ذهن القارئ أن المقاييس الإحصائية التي نحصل عليها من فحص عينة ما أقل في الدقة من نتائج الحصر الشامل، إذا أثبتت التجارب عكس ذلك، وثبت أن خطا المعاينة قد يكون أقل من خطأ الحصر الشامل، بالإضافة إلى خطأ المعاينة يمكن التحكم فيه كما يمكن التنبؤ به.

ويمكن للباحث إيجاد كافة الوسائل والضمانات التي تقلل من أخطاء المعاينة، وعليه فيمكن القول أن عملية المعاينة في البحوث تأتى لنا بأصدق النتائج في أقصر وقت ممكن وبأقل مجهود ممكن وبأدنى التكاليف.

وليس معنى كل ما ذكرناه منع استخدام طريقة الحصر الشامل بل لها استخداماتها وأحيانا نلجأ لها وخاصة إذا كانت العينة قليلة.

(2-3) طرق أو أساليب جمع البيانات:

بعد اختيار أسلوب جمع البيانات (الحصر الشامل المجتمع الإحصائي- العينة الإحصائية) الآن يجب تحديد الأدوات أو الطرق التي سوف تستخدم في عملية الحصول على البيانات.

هناك طرق عدة في جمع البيانات، لهذا يجب على الباحث أن يختار الطريقة الأنسب والتي يجب أن تتناسب مع حالة الدراسة والبحث، وهناك معايير يعتمد عليها الباحث عند اختيار الطريقة أو الأسلوب في جمع البيانات وهي كالتالي:

1- طبيعة البيانات.

2- المنهج المتبع في البحث.

3- الوقت المسموح به لإكمال الدراسة.

4- الإمكانيات المادية المتاحة للباحث.

والآن سوف نقوم بشرح وباختصار بعض الأساليب المشهورة في جمع البيانات.

(1-2-3) الاستبانة: Questionnaire

الأستبانة هي عبارة عن صياغة لمجموعة من الأسئلة معدة مسبقاً ليقوم المبحوث بتسجيل إجابته عنها باختيار أحد البدائل المحددة من قبل الباحث.

هي وسيلة فعالة لجمع البيانات الكمية.

يمكن توزيعها بأي طريقة إما عن طريق الانترنت، الفاكس، الاتصال المباشر، البريد الإلكتروني، إلى غير ذلك من الطرق التي يراها الباحث هي الأنسب.

التوزيع الشخصي للاستبيانات يكون الأنسب عندما يكون المبحوثين مجتمعين .

الاستبانة عن طريق البريد الالكتروني لها ميزة خاصة وهي إعطاء مساحة اكبر للمبحوث لكي ينظر فيها بحرية كاملة من دون التأثير عليه ولكن من أهم عيوبها أن معدل ردود الاستبيانات منخفض جداً، إضافة على ذلك عدم قدرتك على توضيح أسئلة واستفسارات المبحوث وقد يؤدي ذلك إلى عدم استجابة المبحوث، ويمكنك حل هذه المشكلة بالاتصال المباشر مع المبحوث في حالة عدم الاستجابة ومعرفة السبب في عدم الاستجابة.

مراحل إعداد استمارة الاستبانة:

- تحديد أهداف الدراسة بوضوح و دقة وهي أهم نقطة، يجب أن يكون هدف الدراسة واضحاً جداً بالنسبة للباحث لأنه سوف يترتب على ذلك القدرة على وضع الاستبانة محققة لتلك الأهداف الواضحة.

- تحديد البيانات المطلوب جمعها تحديداً دقيقاً.

- تحديد طرق معالجة هذه البيانات.

- تحديد مدى فائدة البيانات في تحقيق أهداف الدراسة.

- تحديد طريقة توزيع الاستبانة، وذلك باختيار أنسبها اعتمادا على نوعية الدراسة والمبحوثين، ويمكنك استخدام أكثر من طريقة لتوزيع الاستبانات وإجراء المقارنات بين النتائج لاحقاً.

- إن عملية توزيع الاستبانات والتأكد من استلام المبحوث لها هي عملية مهمة جداً، إن هناك من المنشآت من يقوم بتوزيع الإستبانة إلى المبحوثين ومن ثم يقوم بالاتصال المباشر لضمان استلام الإستبانة.

- إعداد الاستمارة في صورتها الأولية وذلك بإعداد رؤوس الموضوعات المحققة لأهداف الدراسة، ومن ثم القيام بكتابة الأسئلة المرتبطة بكل موضوع.

- عليك أيها الإحصائي مراعاة سهولة صياغة الأسئلة وسهولة فهمها، كتابة الأسئلة بلغة سليمة وصحيحة.

- البداية في كتابة الأسئلة.

- تحديد نوع الأسئلة وهي أربعة أنواع الأسئلة المغلقة و الأسئلة المفتوحة وإجراء المقابلات والملاحظة.

A - الأسئلة المغلقة:

هي الأسئلة التي تكون إجاباتها محددة.

1- مثلاً هل ترغب في ترك العمل التي تعمل به؟

O نعم   O لا

2- ما مدى اقتناعك بأسلوب الضرب في المدارس؟

O موافق O موافق جداً O محايد O غير موافق O غير موافق جداً

3- إذا كنت ترفض قيادة المرأة للسيارة، فهل السبب هو..

O ديني

O ضعف المرأة على التصرف في الأمور

O اجتماعي

O رفض خروج المرأة من المنزل

O الخوف من العواقب

O العادات والتقاليد

O أخرى

4- ما هو السبب في عدم شرائك من منتجات شركتنا؟

O ارتفاع السعر مقارنة بالشركات الأخرى

O عدم جودة المنتج

O التأخير في توصيل المنتج

O ضعف خدمات مابعد البيع

O مدة الضمان

O أسباب أخرى

مميزات الأسئلة المغلقة:

يمكن تعريفها وتحليلها بأقل جهد و تكلفة، الإجابات محددة فبالتالي سهولة تحليل النتائج.

عيوب الأسئلة المغلقة:

عدم إعطاء الفرصة للمبحوثين عن التعبير عن أرائهم بكل حرية وذلك بتوجيه المبحوث إلى ما يراه الإحصائي عند عمل الإستبانة فإنه عندما تكون الإجابة بنعم أو لا كمثل المثال السابق، لا يكون هناك مجال للمبحوث عن التعبير عن رأيه، فقد تكون الإجابة أحياناً.

A - الأسئلة المفتوحة:

هي الأسئلة التي تكون إجاباتها حرة للمبحوث.

1- كمثل عرف كذا، أكمل كذا، علل كذا ... الى اخره.

2- ما هي الحلول والأساليب المقترحة لنجاح المشاريع الصغيرة؟

....

....

....

....

....

3- ما هي الفوائد التي سوف تجنيها المملكة العربية السعودية من الدخول في منظمة التجارة العالمية؟

....

....

....

مميزات الأسئلة المفتوحة:

إتاحة الفرصة أمام المبحوثين للتعبير عن أرائهم دون إرغامه على الاختيار.

عيوب الأسئلة المفتوحة:

صعوبة تجهيز بياناتها، ارتفاع التكلفة، احتياجها لوقت وجهد أكبر.

C- المقابلات:

قد يكون المبحوث أمياً أو أن معلومات البحث تتصف بالسرية لهذا نلجأ إلى هذا النوع من الأسئلة والاستبيان.

المقابلة هي عملية اتصال لفظي سواء وجهاً لوجه أو عن طريق الهاتف والقيام بالاستبانة والحصول على الإجابات مباشرة وتوثيقها وتسجيلها في الاستبانة.

إن استخدام أسلوب المقابلة والاتصال المباشر مع المبحوث يمكنك إلى الوصول إلى بيانات دقيقة وعلى درجة كبيرة من العمق .

إن هذا الأسلوب يتيح للمبحوث عن السؤال عن أية إشكالات أو أمور غير واضحة بالنسبة لديه، وهذا سوف يجعلك أيها الإحصائي تحصل على معلومات عالية في الدقة إضافة إلى غزارتها.

أسلوب المقابلات يتيح لك تشكيل شبكة علاقات مع المبحوثين مما يساعد على إمكانية الرجوع للمبحوث عند الحاجة.

أسلوب الإستبانات يمكنك على الحصول على ردود المبحوثين بنسبة مية بالمية.

وهناك عيوب في إجراء المقابلات وهي حاجتها للوقت الكبير، التكلفة العالية، قد يكون أسلوب الحوار يجعل من الإجابات متحيزة نحو اتجاه معين .

D- الملاحظة:

في بعض الأحيان قد يكون الأنسب والأصلح هو زيارة مكان العمل أو

مكان البحث وتسجيل الملاحظة من خلال سلوكيات الناس وتصرفاتهم وهذا يعود الى الإحصائي ويعود الى نوع البحث ومحل الدراسة.

ملاحظة:

نظراً إلى أن جميع طرق جمع البيانات غالباً ما يكون هناك تحيزاً باتجاه معين، لهذا يفضل العلماء الإحصائيين جمع البيانات بطرق مختلفة وذلك لإعطاء نتائج أكثر دقة.

- مراجعة الاستمارة منهجياً و علمياً وذلك بعرضها على المختصين وذوي الخبرة.

✓ سوف يقوم المختصين بمراجعة الاستبانة علمياً ومنهجياً وموضوعياً، ومدى ترابط مواضيع الأسئلة مع هدف الإستبانة إضافة إلى قوة ترابط الأسئلة مع بعضها البعض.

✓ مراجعة وضوح الموضوعات والأسئلة وقدرتها على تحقيق النتائج المرغوبة.

✓ مراجعة الإستبانة من ناحية التأكد من كتابتها بلغة سليمة، سهلة، خالية من أية أخطاء إلى غيرها من الأمور.

✓ توضيح مواطن الضعف في الإستبانة ليتم تعديلها قبل توزيع الإستبانة.

- **الاختبار القبلي** Pre – Test

يجري اختبار هذه الاستبانة على عينة صغيرة بشرط كونها ممثلة للعينة الأصلية ومن ثم يتم إجراء التحاليل ومدى فاعلية هذه الاستبانة لتحقيق الأهداف.

إن كثيرا من الإحصائيين لا يهتم بهذا النوع من الاختبار ويقوم بتوزيع

الإستبانة مباشرة، والسبب الرئيسي هو الحاجة إلى النتائج في أقرب وقت ممكن.

إن كثيرا من المنشآت قد تخسر الأوقات الكبيرة أضعاف ما قد تخسره إذا قامت بالاختبار القبلي، والسبب في ذلك عدم دقة النتائج وبالتالي اتخاذ القرارات الخاطئة.

إن الاختبار القبلي سوف يوضح لك الأمور التي قد تتعرضها عند توزيع الإستبانة إلى العينة الأصلية وبالتالي القدرة على تجنبها قبل توزيع الإستبانة.

الاختبار القبلي يمتاز بالكثير من المميزات منها التالي:

1- التعرف على مدى وضوح الأسئلة.

2- التعرف على المشاكل التي قد تنتج عند توزيع الإستبانة.

3- التعرف على الزمن اللازم لإكمال الإستبانة.

4- حذف بعض الأسئلة.

5- إضافة تعديلات على بعض الأسئلة قد تكون مهمة.

- في حالة نجاح الاختبار القبلي يقوم الباحث بالبدء في تقديم الاستبانة والنظر إلى مواطن الخلل ويصلحها قبل البدء بالاستبانة وهدر الوقت والجهد والمال.

هناك أمور يجب على الإحصائي أن يلاحظها عند عملية جمع البيانات:

(3-2-2) اختبار دقة البيانات:

هناك عدة طرق لاختبار دقة البيانات والمعلومات التي نحصل عليها من المبحوثين:

1- طرح السؤال بأكثر من طريقة للتأكد من دقة البيان وذلك من مدى تقارب أو تباعد الإجابات.

2- الإشراف على عملية جمع البيانات.

3- إعادة جمع البيانات أو إعادة المقابلة ومن ثم يتم المقارنة بين البيانات التي تم الحصول عليها في المقابلة الثانية مع البيانات التي تم الحصول عليها في المرة الأولى.

4- مراجعة الأسئلة والبنود وتحديد متغيرين بينهما علاقة ارتباط عالية، يقتضي وجود هذه العلاقة العالية إلى أن البيانات المتعلقة بهما يحب أن تكون متقاربة نظرا إلى علاقة الارتباط العالية.

(2-2-2) صدق أداة جمع البيانات أو ما يعرف بالمقياس:

عليك أيها الإحصائي من التأكد من صدق أداة جمع البيانات قبل البدء بتطبيقها عمليا وهدر الوقت والجهد والمال إلى غيرها من الأمور.

يطلق عليها أيضاً بصدق المقياس والمقصود هو إلى أي درجة أو مدى يقيس المقياس أو تقيس الأداة الغرض المصمم من أجلة

والمعنى أنه إلى أي درجة توفر الأداة بيانات ذات علاقة بمشكلة الدراسة من مجتمع الدراسة.

فيقاس مثلاً صدق المقابلة الشخصية المستخدمة في قياس وجهات نظر العاملين في المنظمة حول سياسات الإدارة العليا بالمنظمة بمدى حصول الباحث على وجهات نظر العاملين الفعلية (غير المتحفّظة والمتحيزة) عن السياسة العليا للمنظمة.

(3-2-4) ثبات أداة جمع البيانات:

عليك أيها الإحصائي أيضاً التأكد من صدق أداة جمع البيانات قبل البدء بتطبيقها عمليا وهدر الوقت والجهد والمال إلى غيرها من الأمور.

المقصود بثبات أداة جمع البيانات هو إلى أي درجة يعطي المقياس قراءات متقاربة عند كل مرة يستخدم فيها بمعنى أنه إلى أي مدى يعطي المقياس (أداة جمع البيانات) نتائج متقاربة في كل مرة يستخدم فيها إذا ما استخدم على نفس العينة.

تكمن أهمية قياس درجة ثبات الأداة في ضرورة الحصول على نتائج صحيحة كلما تم استخدامها، فلك أيها الباحث أن تتصور لو انك تجد نتائج مختلفة عند كل مرة تقوم بجمع البيانات فيها

إن عدم الثبات في أداة جمع البيانات يؤدي إلى عدم الثبات في الحصول على النتائج وبالتالي إلى عدم الثبات في تطبيق الأساليب الإحصائية وبالتالي الوصول إلى قرارات مختلفة ونتائج خاطئة وغير دقيقة وهذا يعني إضاعة الوقت والجهد.

المقياس (أداة جمع البيانات) المتذبذب لا يمكن الاعتماد على نتائجه أبداً.

هناك عدة طرق لقياس مدى ثبات أداة جمع البيانات (المقياس) منها:

- حساب معامل الارتباط الذي سوف يأتي شرحه بالتفصيل إن شاء الله لاحقا والذي تكون قيمته (من 0 إلى + 1) وهناك دلالات وتفسيرات معينة لكل قيمة تحصل عليها سيأتي شرحها إن شاء الله.
- ويقال أن الأداة ذات ثبات عالٍ إذا كانت قيمة معامل الثبات أكبر من (0.75).

يحسب ويقاس معامل الثبات بإحدى الطرق التالية:

1/ الاختبار القبلي و البعدي:

تستخدم أداة جمع البيانات (المقياس) على عينة محددة على فترتين مختلفتين ومن ثم نوجد معامل الارتباط بينهما.

فإذا كان معامل الارتباط عال دل ذلك على ثبات أداة جمع البيانات والعكس صحيح.

2/ مقياس ألفا كرونباخ:

يتم فيه إيجاد معامل الارتباط بين عبارات أو بنود الأداة مع بعضها البعض فإذا كان معامل الارتباط عالياً دل ذلك على ارتفاع ثبات الأداة والعكس صحيح.

عيوب أدوات جمع البيانات:

- عوامل مرتبطة بالباحث:

1- قدرات الباحث.

2- جودة السؤال.

3- القدرة على ربط التساؤل بتحقيق الهدف.

4- تفسير الإجابات.

5- عدم تقبل المبحوث للباحث.

- عوامل مرتبطة بالمبحوث:

1- مقاومته للإجابة على الأسئلة.

2- عدم تقديم معلومات صحيحة.

3- الخوف والتردد من تقديم البيانات.

4- عدم فهم الأسئلة تبعاً للمقصود منها.

5- عدم إدراك الغرض من الدراسة أو البحث.

6- عدم إدراك الفائدة المتوقعة من الدراسة.

(2-3) وصف البيانات:

إن البيانات الأولية أو ما تسمى بيانات خام، تكون في الغالب على شكل صورة أولية يصعب بل يستحيل في بعض الأحيان استنتاج معلومات منها.

إن دور الأساليب والعمليات الإحصائية هو معالجة ووصف وتحليل هده البيانات الغير جاهزة لاتخاذ القرارات الصحيحة إن شاء الله.

فعلى سبيل المثال لو قمنا بجمع علامات طلاب فصل معين في مادة الرياضيات،

والذي يقدر عددهم نحو 50 طالبا بالشكل التالي :

علامات الطلاب في مادة الرياضيات				
86	78	58	93	50
88	82	77	88	66
90	95	79	59	45
59	87	89	63	80
69	78	84	78	90
76	73	96	59	75
77	69	63	60	77
49	59	59	95	55
58	99	83	81	58
98	80	58	72	88

إن عملية تجميع البيانات بهذه الصورة لا يساعدنا على فهمها بشكل صحيح وسليم وبالتالي اتخاذ القرارات التحسينية والسليمة.

فلو قمت بسؤالك الأسئلة التالي:

هل تستطيع اعتماد على هذه البيانات تقدير الوسط الحسابي لها؟

هل يمكنك معرفة قيمة صاحبة أعلى تكرار؟

هل يمكنك معرفة الوسيط؟

هل تستطيع معرفة تباعد أو تقارب البيانات عن بعضها البعض أو عن وسطها الحسابي؟

إلى غيرها من الأسئلة، سوف تجد صعوبة كبيرة في الإجابة على كل هذه التساؤلات، والسبب الرئيسي يعود إلى عدم تنظيم وتبويب وتحليل هذه البيانات ومعالجتها بالأساليب الإحصائية الصحيحة.

إن الأساليب الإحصائية تختلف حسب عوامل أهمها عدد المتغيرات ومستوى قياسها.

الأساليب الإحصائية في وصف متغير وحيد:

- الجداول التكرارية (التوزيع التكراري).
- العرض البياني.
- النسب والمعادلات.
- مقاييس النزعة المركزية (المتوسط الحسابي - الوسيط - المتوسط الهندسي - المتوسط التوافقي).
- مقاييس التشتت (المدى -الإنحراف الربيعي -الإنحراف المتوسط - التباين -الإنحراف المعياري - معامل الاختلاف- دليل الاختلاف الكيفي).
- مقاييس الالتواء.

- مقاييس التفرطح.
- مقاييس المركز النسبي (الرتبة المئينية- الدرجة المعيارية).

أساليب وصف العلاقة بين متغيرين:

- التوزيع التكراري المزدوج.
- مقاييس الارتباط (بيرسون - سبيرمان - جاما - كندال-لامدا - كرامير- السلستان - السلستان الثنائي - ...).
- مقاييس التقدير (الانحدار).
- مقاييس التقدير (السلاسل الزمنية).

وسوف يأتي شرح الكثير من الأساليب الإحصائية في هدا الكتاب إن شاء الله بكل سهولة ويسر.

(2-3) مقدمة عن البرنامج الإحصائي SPSS

يعد برنامج SPSS من البرامج الإحصائية المشهورة والمطبقة في الكثير من المؤسسات والمنشآت.

تعني كلمة SPSS: هي اختصار لمجموعة كلمات Statistical Pachage for Social Sciences والتي تعني البرنامج الآلي للتحليلات الإحصائية في العلوم الاجتماعية.

الهدف والغاية من البرنامج هو سهولة إجراء وتطبيق الأساليب والعمليات الإحصائية بكل سهولة ويسر ودقة.

هناك الكثير من البرامج الإحصائية والمشهورة أيضا كمثل برنامج MINITAB والذي يستخدم بكثرة في المجالات الصناعية والقطع الإنتاجية.

يستخدم SPSS غالباً في العلوم والمجالات الاجتماعية.

(3-4-1) النوافذ الرئيسية للبرنامج

يحتوي البرنامج على إطاران رئيسيان هما:

1- إطار محرر (معالجة) البيانات Data Editor Window.

2- إطار عرض النتائج Window Viewer.

إطار محرر (معالجة) البيانات Data Editor Window.

يفتح هذا الإطار مباشرة عند فتح البرنامج (الشكل 3-1)، سوف يظهر في زاوية الصفحة من الأعلى Data Editor Window وهو عبارة عن مجموعة صفوف (Rows) وأعمدة (Column)

- تمثل عدد الصفوف «عدد الحالات»، فكل صف هو عبارة عن حالة (Case)، فعلى سبيل المثال لو قمنا بدراسة أطوال خمسة أفراد، تمثل إجابة كل فرد «حالة».

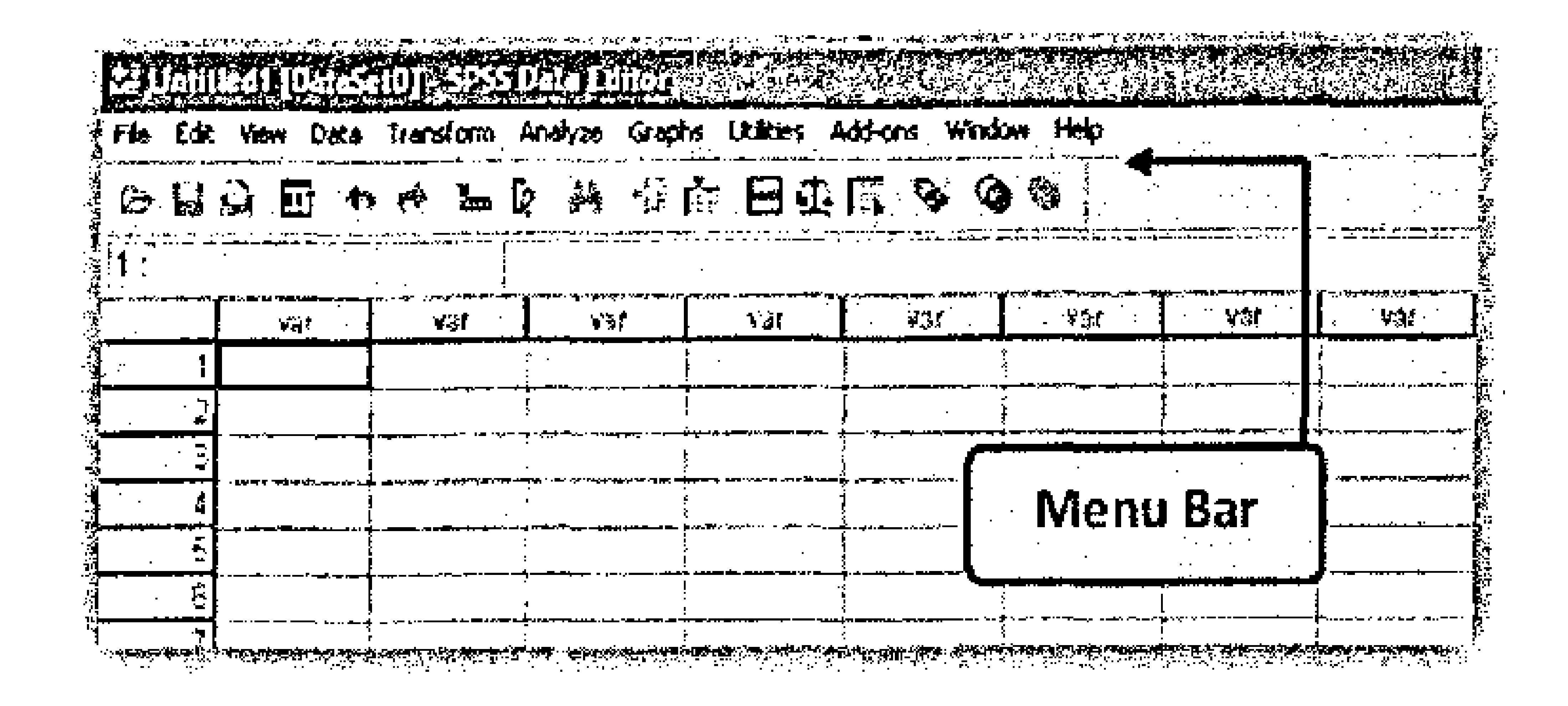
- تمثل عدد الأعمدة «عدد المتغيرات»، فكل عمود يمثل متغير (Variable) فعلى سبيل المثال لو أردنا بعمل دراسة على مجموعة من الأفراد في المجالات التالية (الأوزان - الأطوال - الدخل الشهري)، يمثل الوزن متغير، ويمثل الطول متغير، ويمثل الدخل الشهري متغير، مما يعني وجود ثلاثة أعمدة، كل عمود يمثل متغير مستقل بنفسه.

شكل (3-1)

إطار محرر (معالجة) البيانات

(2-4-3)شريط القوائم Menu Bar

شكل (2-3)



يحتوي شريط القوائم (Menu Bar) إلى (11) قائمة فرعية والتي يهمنا التالي:

قائمة (ملف) File

شكل (3-3)

Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help
New
Open
Open Database
Read Text Data...
Save Ctrl+S
Save As...
Save All Data
Export to Database...
Rename Dataset...
Display Data File Information
Cache Data...
Switch Server...
Print Preview
Print... Ctrl+P
Recently Used Data
Recently Used Files
Exit

تحتوي قائمة ملف (File) الأمور التالية:

New: أمر عمل ملف جديد.

Open: أمر فتح ملف مخزن مسبقاً.

Save/Save as: أمر الحفظ والتخزين.

Print Preview: أمر العرض قبل الطباعة للتأكد من التطابق قبل عملية الطباعة.

Print: أمر طباعة.

Exit: للخروج من البرنامج.

قائمة تحرير النصوص (Edit)

شكل (3-4)

Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File	Edit	View	Data	Transform	Analyze	Graph

Undo Modify Cell Values	Ctrl+Z
Redo	Ctrl+R
Cut	Ctrl+X
Copy	Ctrl+C
Paste	Ctrl+V
Paste Variables...	
Clear	Del
Insert Variable	
Insert Cases	
Find...	Ctrl+F
Go to Case...	
Options...	

تحتوي قائمة تحرير النصوص إلى التالي:

Cut: أمر قص النص

Copy: أمر نسخ النص

Paste: أمر لصق النص

Insert Variable: إضافة متغير جديد

Insert Cases: إضافة حالة جديدة

قائمة البيانات (Data)

شكل (3-5)

Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilit

1 : VAR00003

Define Variable Properties...
Copy Data Properties...
Define Dates...
Define Multiple Response Sets...
Validation
Identify Duplicate Cases...
Identify Unusual Cases...
Sort Cases...
Transpose...
Restructure...
Merge Files
Aggregate...
Orthogonal Design
Copy Dataset
Split File...
Select Cases...
Weight Cases...

تحتوي قائمة البيانات إلى التالي:

Merging Files: أمر دمج الملفين.

Sort Cases: أمر ترتيب الحالات.

Select Cases: أمر اختيار حالات معينة.

قائمة تحويل البيانات Transform

شكل (3-6)

تساعد هذه القائمة على إجراء العمليات الحسابية على البيانات، والتي تتضمن الدوال والمعادلات الرياضية باستخدام أمر Compute Variable.

قائمة التحليل الإحصائي Analyze

شكل (3-7)

تعتبر هذه القائمة هي أهم القوائم وذلك لارتباطها بالهدف الأساسي من العمليات الإحصائية وهو التحليل الإحصائي.

فعن طريق هذه القائمة نستطيع بناء الجداول التكرارية، إيجاد مقاييس النزعة المركزية (الوسط الحسابي - المنوال - الوسيط -..)، إيجاد مقاييس التشتت (التباين - الانحراف المعياري - المدى -...) بكل سهولة ويسر كما سيأتي توضيحه لاحقاً إن شاء الله تعالى.

قائمة الرسوم الإحصائية Graph

شكل (3-8)

تستخدم هذه القائمة لعرض الرسوم الإحصائية والتي تشمل الأعمدة البيانية (Bar)، الدوائر البيانية (Pie)، الرسم البياني للانتشار Scatter Plot))، المدرج التكراري (Histogram) إلى أخره والذي سوف يأتي شرحه بالأمثلة في هذا الكتاب لاحقاً إن شاء الله تعالى.

(3-4-2)عرض المتغيـرات Variable View

شكل (3-9)

تعريف المتغيرات

بعد عملية فتح البرنامج، عليك بعملية تعريف وتوصيف المتغيرات من خلال هذه القائمة.

يتم توضيح خصائص كل متغير على حده في صف عملية تعريف المتغيرات كما هو موضح في الشكل (3-9) يشمل التالي:

Name: يتم وضع أسم لكل متغير وذلك لغرض التعريف، وفي الغالب يستخدم في هذا الحقل وضع رمز للمتغير والذي سوف يتعامل مع هذا المتغير من خلال هذا الرمز.

عليك ملاحظة عند وضع اسم للمتغير التالي:

- أن يبدأ المتغير بحرف وليس رقماً.
- لا يمكن تسمية المتغير بأكثر من (8) حروف أو أرقام.
- لا يكون هناك مسافة بين الحروف أو الأرقام.
- يجب ألا يحتوي اسم المتغير أي من العلامات التالية (.)، (؟)، (!)، (،).
- لا يمكن استخدام اسم المتغير أكثر من مرة.

شكل (3-10)

Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window H

	Name	Type	Width	Decimals	Label
1	x1	Numeric	8	2	
2					
3					

تحديد رمز للمتغير

Type: يجب توضيح نوع المتغير، ولكن أهم المتغيرات شيوعاً واستخداماً هو المتغير الكمي (Numeric).

نقوم في هذا الحقل بتحديد ثلاث أمور رئيسية من القائمة الفرعية وهي كالتالي:

شكل (3-11)

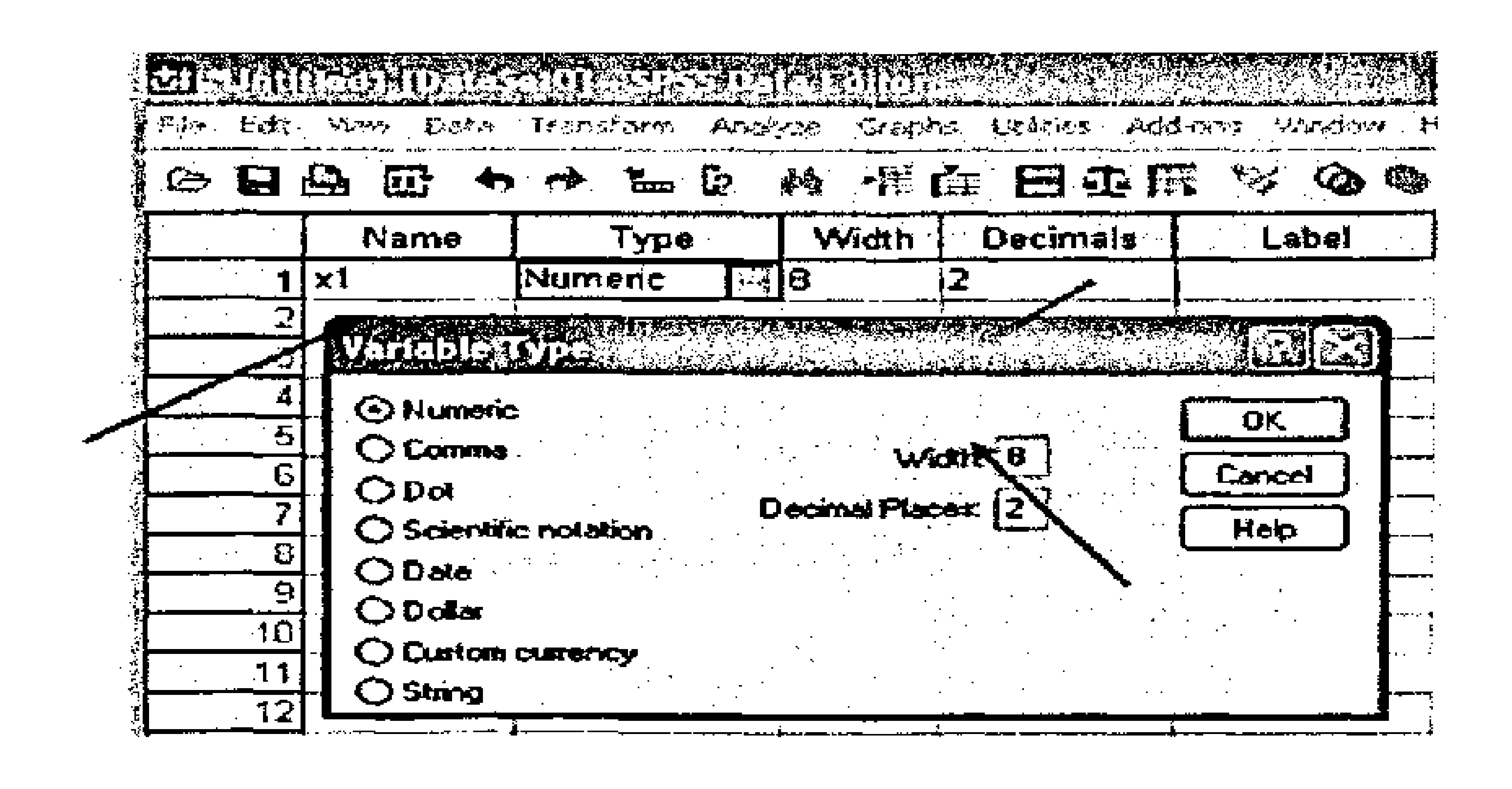
*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add

	Name	Type	Width	Decimals
1	x1	Numeric	8	2
2				

للانتقال إلى القائمة الفرعية

شكل (3-12)



- اختيار Numeric.

- تحديد width وهي التي تمثل الأرقام قبل الفارزة.

- تحديد Decimal Places والتي تعني تمثل الأرقام والمراتب العشرية بعد الفارزة.

- عليك أن تلاحظ أن Width بالإضافة إلى Decimal Places سوف تكون متواجدة نفسها في العمود الثالث والعمود الرابع من شريط تعريف المتغيرات.

شكل (3-13)

Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window

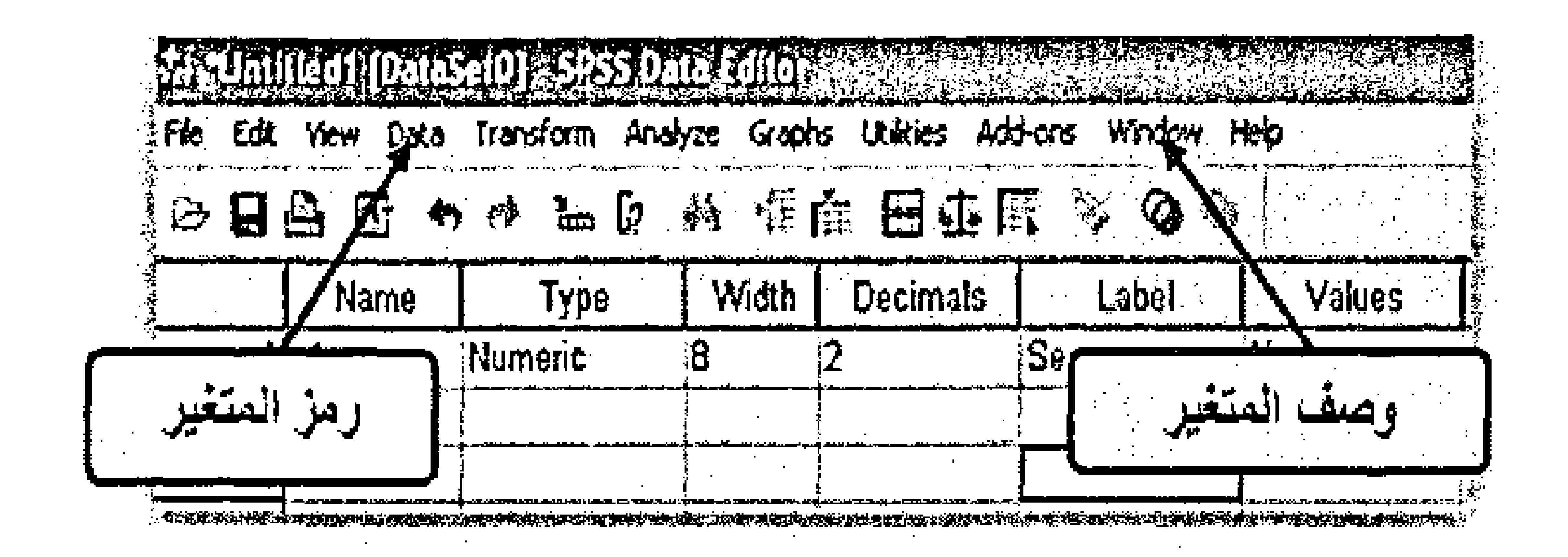
	Name	Type	Width	Decimals	Label
1	x1	Numeric	8	2	
2					

Label: يتم من خلال هذا الأمر وصف المتغير الذي قمنا بترميزه في العمود الأول (Name).

تستطيع في عملية وصف المتغير أن تعطي أحرفا تصل إلى 256 حرفاً.

فمثلاً لو أردنا تعريف الجنس، نقوم بترميزه ب X1 ومن ثم نقوم بوصفه بـSex كما هو موضح بالشكل (3-14).

شكل (14-3)



Values: يستخدم في ترميز أو تكويد المتغير في حالة المتغير الترتيبي أو الاسمي

ففي حالة المتغيرات الاسمية كمتغير الجنس على سبيل المثال، فنعطي مثلاً الرقم (1) للذكر، والرقم (2) للأنثى على الشكل التالي:

- نذهب إلى القائمة الفرعية.
- نقوم بإعطاء قيمة الممثلة للوجه الأول للمتغير، ففي المثال السابق (1).
- وصف المتغير وذلك بكتابة اسم الوجه الأول للمتغير وفي المثال السابق نقوم بكتابة (ذكر).
- نضغط على كلمة (Add).
- نقوم بإعطاء قيمة الممثلة للوجه الثاني للمتغير، وعلى سبيل المثال (2).
- وصف المتغير وذلك بكتابة اسم الوجه الثاني للمتغير وفي المثال السابق نقوم بكتابة (أنثى).

- نضغط على كلمة (Add)

- Ok

وفي حالة الخطأ في تحديد القيم أو وصفها أو إرادة حذفها نقوم باختيار (Remove)، وفي حالة التعديل نقوم باختيار(Change).

شكل (3-15)

Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
8	2	Sex	None	None	8	Right	Scale

Value Labels

Value Labels
Value: 1
Label:
Add
Change
Remove
1.00 = "ذكر"
2.00 = "أنثى"
OK
Cancel
Help

Missing: وهو خاص بالقيم المفقودة في البيانات.

نقوم بالذهاب إلى القائمة الفرعية وهناك (3) خيارات رئيسية بالصورة التالية:

No Missing Values: المعنى أنه لا يوجد قيمة مفقودة.

Discrete Missing Value: يمكنك إدخال (3) قيم مفقودة ومنفصلة، ويشترط أن يكون إدخال القيم المفقودة من نفس نوع المتغير ولكن تختلف عن قيم المتغير.

فعلى سبيل المثال 110 تمثل الطلاب اللذين حصلوا على درجة أعلى من الامتياز، 120 تمثل الطلاب اللذين حصلوا على درجة أقل من المستوى المسموح به.

Range plus one discrete Missing Values: يتم هنا تحديد مدى للقيم المفقودة وذلك باختيار أكبر قيمة (High) أصغر قيمة (Low) بالإضافة إلى اختيار قيمة مفقودة منفصلة واحدة (Discrete Value).

شكل (3-16)

Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
Sex	{1.00, Male}...	None	8	Right	Scale

Missing Values

- No missing values
- Discrete missing values
- Range plus one optional discrete missing value

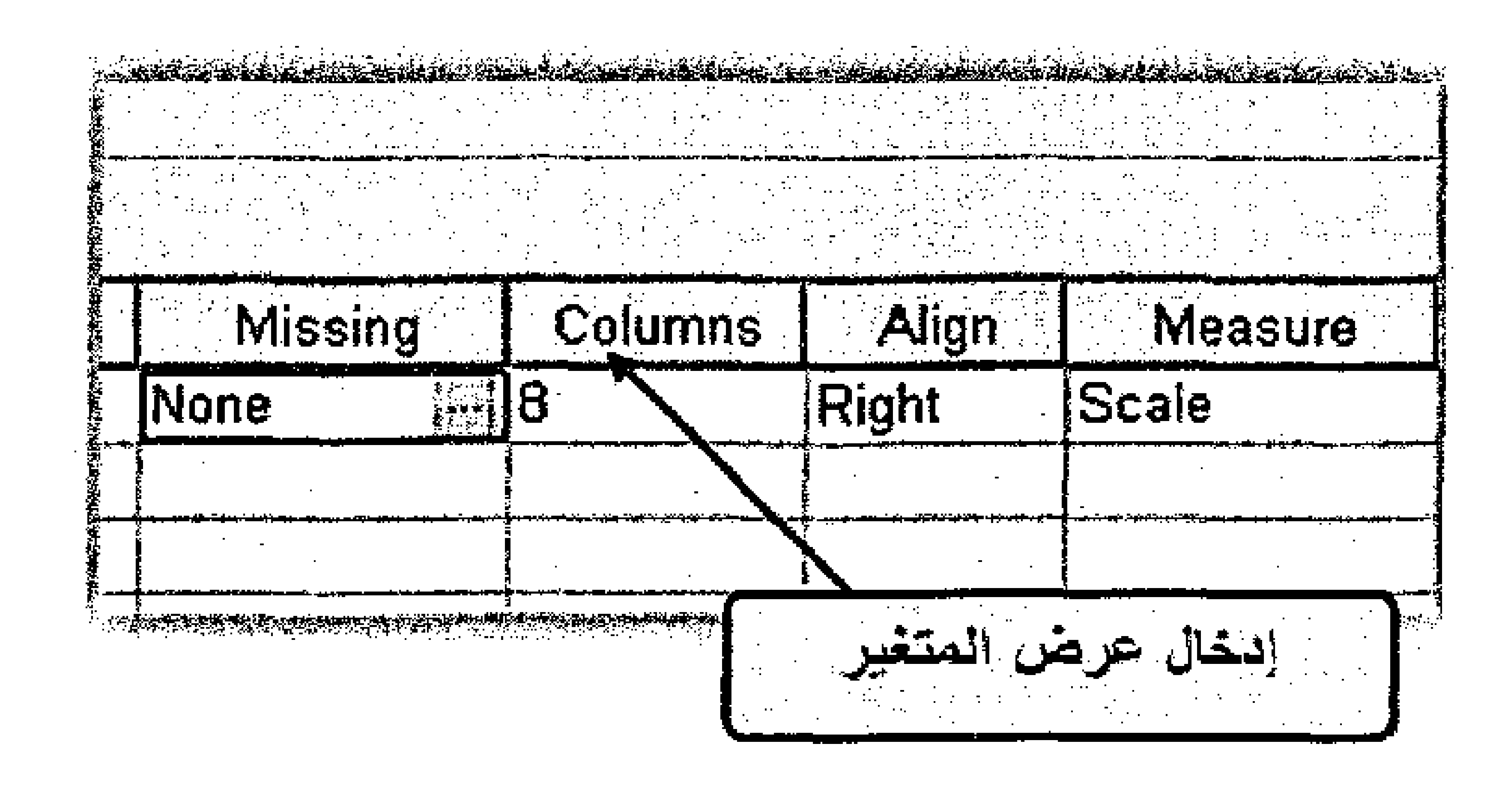
Low: High:

Discrete value:

OK / Cancel / Help

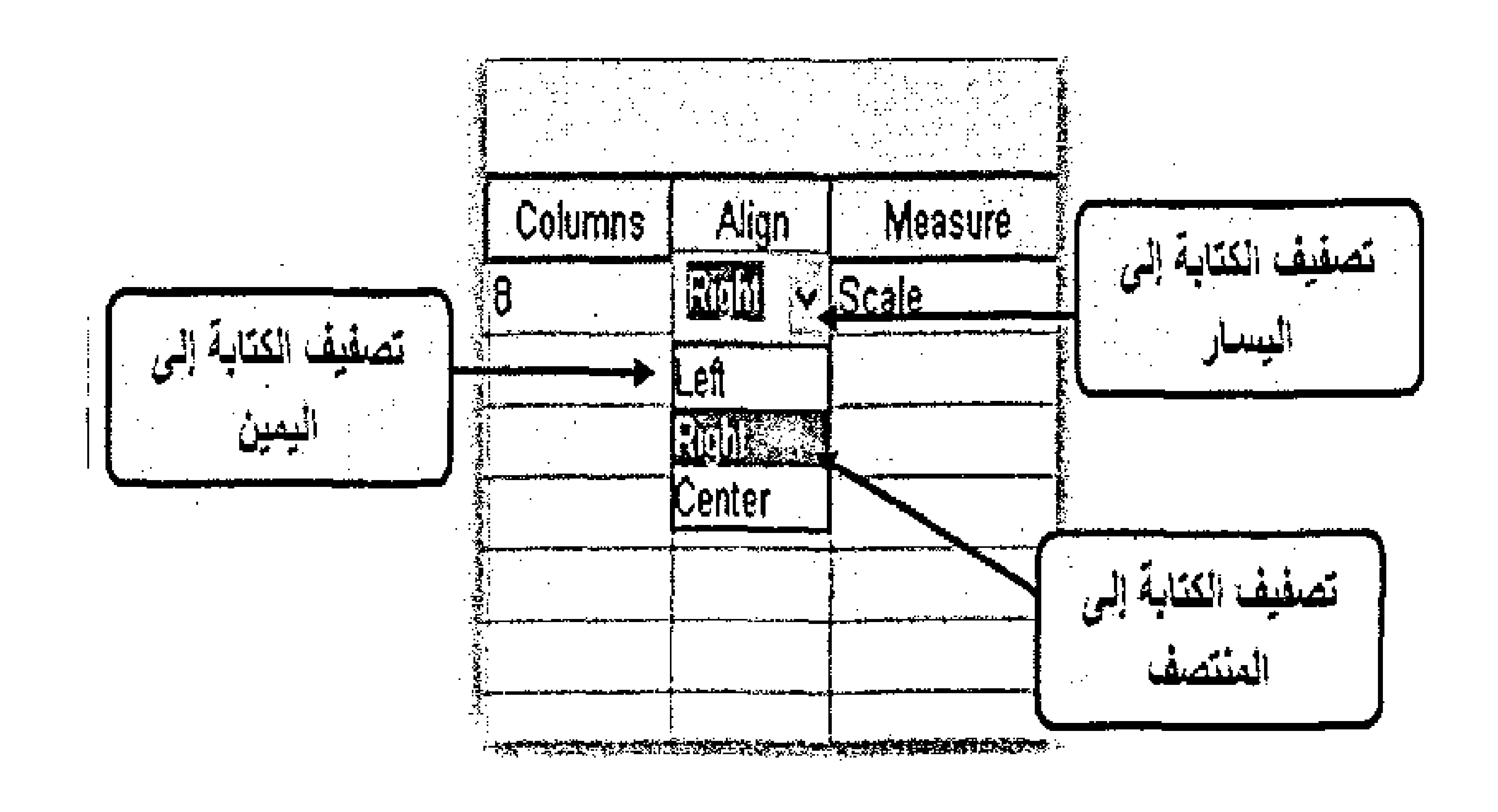
Column: يقوم الباحث بكتابة عرض العمود لهذا المتغير.

شكل (3-17)



Align: تصفيف الكتابة إما إلى اليمين أو اليسار أو المتصف.

شكل (3-18)



Measure: تحديد مستوى القياس أهـو (كمي (Scale) – ترتيبي (Ordinal) – أسمي (Nominal)، يتم من خلال هـذا العمود تعريف مستوى قياس المتغير فإذا كان على سبيل المثال المتغير هو أطوال فئة معينة من الناس نقوم باختيار (Scale)، وأما إذا كان المتغير هـو الجنس، نقوم باختيار (Nominal)، وأما إذا كان المتغير هو الحالة التعليمية (متوسط – ابتدائي – ثانوي – جامعي) نقوم باختيار (Ordinal).

إن تعريف مستوى قياس المتغير هام جداً في العمليات الإحصائية وفي إظهار النتائج الصحيحة.

عليك أيها الباحث بتعريف كل متغير على حده في الحالة الدراسية المطلوبة بالشكل التي ذكرناها بالأعلى

تستطيع استخدام أمر نسخ (Copy) ولصق (Paste) لأي خلية تريد عملة نسخة منها.

فعلى سبيل المثال لو أردنا عمل الدراسة التالية:

س- ما أهي أسباب ضعف الإنتاجية في المصنع لعام 2010؟

م	العامل	موافق بشدة	موافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
1	عدم وجود وضوح في المسؤوليات					
2	إستياء العمال من الإدارة					
3	عدم تلبية احتياجات وتوقعات الزبون					

نقوم بتعريف كل عامل على أنه متغير مستقل ونقوم بتسميته ووصفه وترميزه إلى أخر متطلبات تعريف المتغير.

لاحظ هنا إن الترميز لكل المتغيرات هو نفس الشيء، ولهذا نقوم بترميز المتغير الأول بالشكل التالي:

(1) موافق بشدة.

(2) موافق.

(3) محايد.

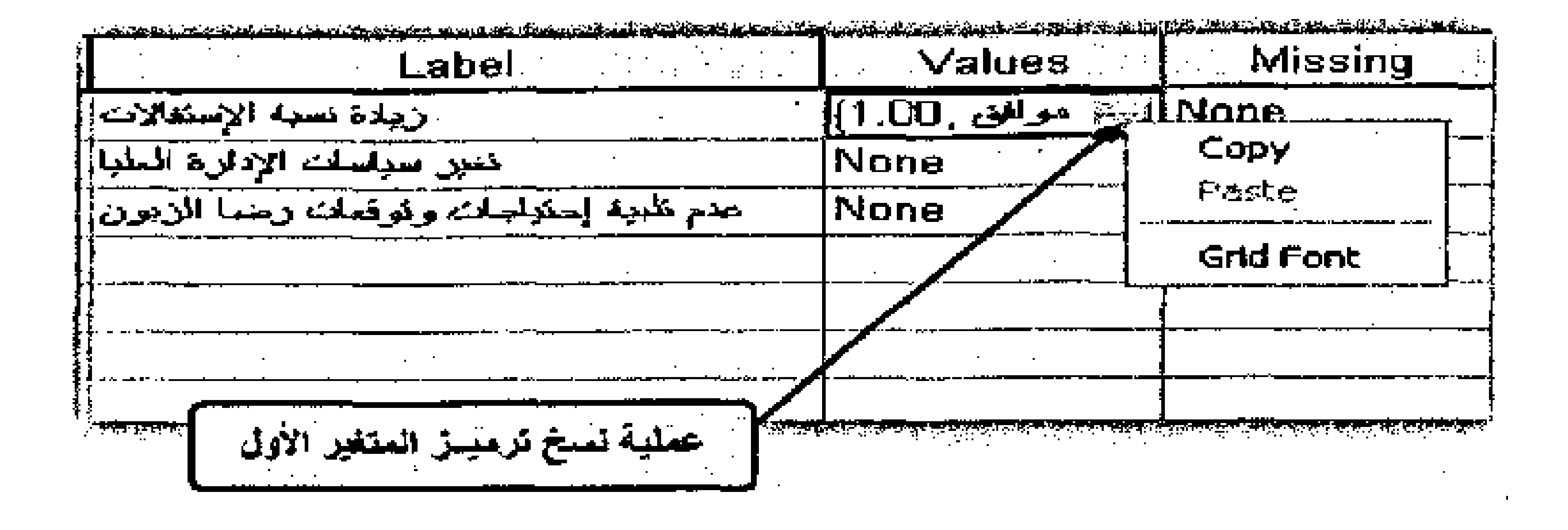
(4) لا أوافق.

(5) لا أوافق بشدة.

ومن ثم نذهب إلى نفس خلية الترميز ونختار (Copy)، ونذهب إلى خانة الترميز الخاصة بالمتغير الثاني من نختار (Paste) وهكذا مع المتغير الثالث.. كما هو موضح بالأشكال التالية:

شكل (3-19)

شكل (3-20)



شكل (3-21)

Label	Values	Missing
زيادة نسبة الإستقالات	{1.00, موافق بشدة	None
تغير سياسات الإدارة العليا	None	None
عدم تلبية إحتياجات وتوقعات رضا الزبون	None	

Copy
Paste
Grid Font

اختيار لصق لترميز المتغير الأول

شكل (3-22)

Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	X1	Numeric	8	2	زيادة نسبة الإستقالات	{1.00, موافق بشدة	None	8	Right	Ordinal
2	X2	Numeric	8	2	تغير سياسات الإدارة العليا	{1.00, موافق بشدة	None	8	Right	Ordinal
3	X3	Numeric	8	2	عدم تلبية إحتياجات وتوقعات رضا الزبون	{1.00, موافق بشدة	None	8	Right	Ordinal
4										

(3-4-2)عرض البيانات Data View

بعد عملية تعريف المتغيرات التي هي الخطوة الأولى في العمليات الإحصائية، نقوم الآن بإدخال البيانات التي تحصلنا عليها.

يمثل كل عمود متغير من المتغيرات التي تم تعريفها، ويمثل كل سطر حالة.

بالرجوع لمثال ضعف الإنتاجية في عام 2010، في هذه المثال هناك (3) متغيرات:

المتغير الأول: زيادة نسبة الاستقالات (X1).

المتغير الثاني: تغير سياسات الإدارة العليا (X2).

المتغير الثالث: عدم تلبية احتياجات وتوقعات الزبون (X3).

فلو كان هذا السؤال على شكل استبيان تم توزيعه على (10) أفراد، والنتائج التي تحصلنا عليها كانت على الشكل التالي:

	X1	X2	X3
1	2	4	1
2	5	4	3
3	2	1	2
4	2	5	3
5	1	4	5
6	4	3	1
7	1	2	5
8	4	4	3
9	1	3	2
10	5	4	4

نقوم الآن بإدخال البيانات في البرنامج على الشكل التالي:

شكل (3-23)

Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

2 :

	X1	X2	X3	var	var	var
1	2.00	4.00	1.00			
2	5.00	4.00	3.00			
3	2.00	1.00	2.00			
4	2.00	5.00	3.00			
5	1.00	4.00	6.00			
6	4.00	3.00	1.00			
7	1.00	2.00	5.00			
8	4.00	4.00	3.00			
9	1.00	3.00	2.00			
10	5.00	4.00	4.00			
11						

رمز المتغيرات

البيانات التي تحصلنا عليها

عدد الأفراد (الحالات)

في حالة حدوث أي خطأ في عملية الإدخال وعند إرادة التصحيح، نقوم بالذهاب إلى الخلية المراد التعديل عليها ونقوم بإدخال القيمة المعدلة

في حالة إرادة حذف قيمة من أي خلية، نقوم بالذهاب إلى الخلية المراد حذف قيمتها ثم عن طريق مفتاح Delete.

في حالة إرادة حذف سطر أو عمود، نقوم بالذهاب إلى العمود المراد حذفه، أو السطر المراد حذفه من نقوم باختيار (Cut).

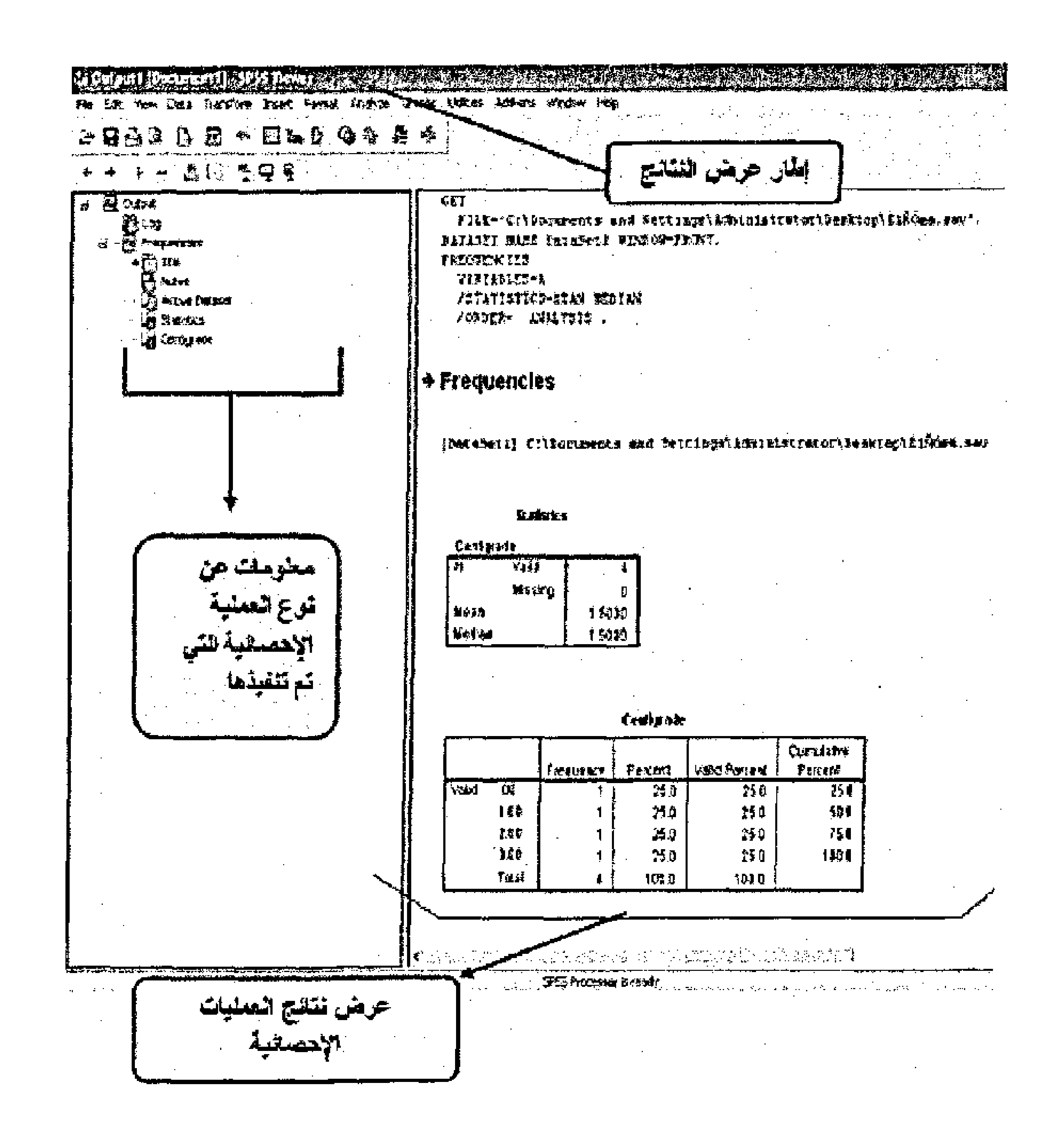
للتراجع نقوم عن طريق لوحة المفاتيح (Control + Z).

(3-4-2)إطار عرض النتائج Window Viewer

ان بعد عملية تعريف المتغيرات وإدخال البيانات في إطار معالجة البيانات، سوف نقوم بالتحصل على نتائج العمليات الإحصائية في إطار عرض النتائج.

يقسم إطار معالجة النتائج إلى قسمين رئيسيين، فالقسم الأيمن يمثل معلومات عن نوع العملية الإحصائية التي تم تنفيذها، أما القسم الأيسر فيمثل نتائج العمليات الإحصائية من جداول تكرارية، رسومات بيانية، الوسط الحسابي، التكرارات، وغيرها والتي سوف يأتي شرحها لاحقاً إن شاء الله.

شكل (24-3)



إطار عرض النتائج
معلومات عن نوع العملية الإحصائية التي تم تنفيذها
Frequencies
Statistics
Centgrade
Centgrade
عرض نتائج العمليات الإحصائية

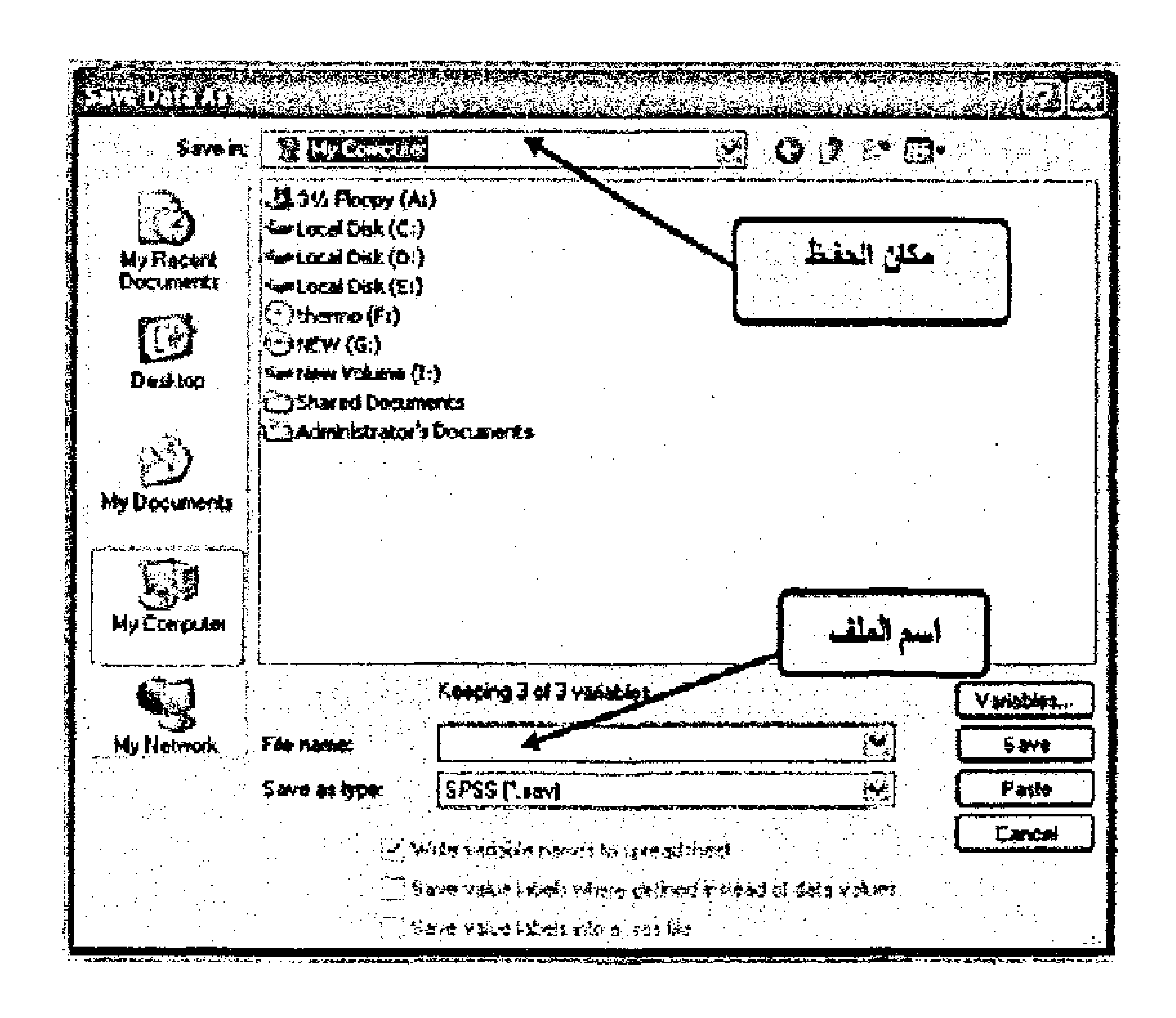
(3-4-2)حفظ وفتح وطباعة الملفات والخروج من البرنامج

حفظ الملفات Saving Files أو Save as

بعد عملية إدخال البيانات والتأكد من أن جميع البيانات قد تم إدخالها بالشكل الصحيح، نقوم بحفظها في المكان الذي يرغب الباحث بحفظه فيها وذلك عن طريق اختيارSave أو Save as من قائمة (File).

يقوم الباحث باختيار اسم للملف المراد حفظه، إضافة إلى المكان الذي يرغب بحفظ الملف فيه، ثم اختيار (Save).

شكل (3-25)



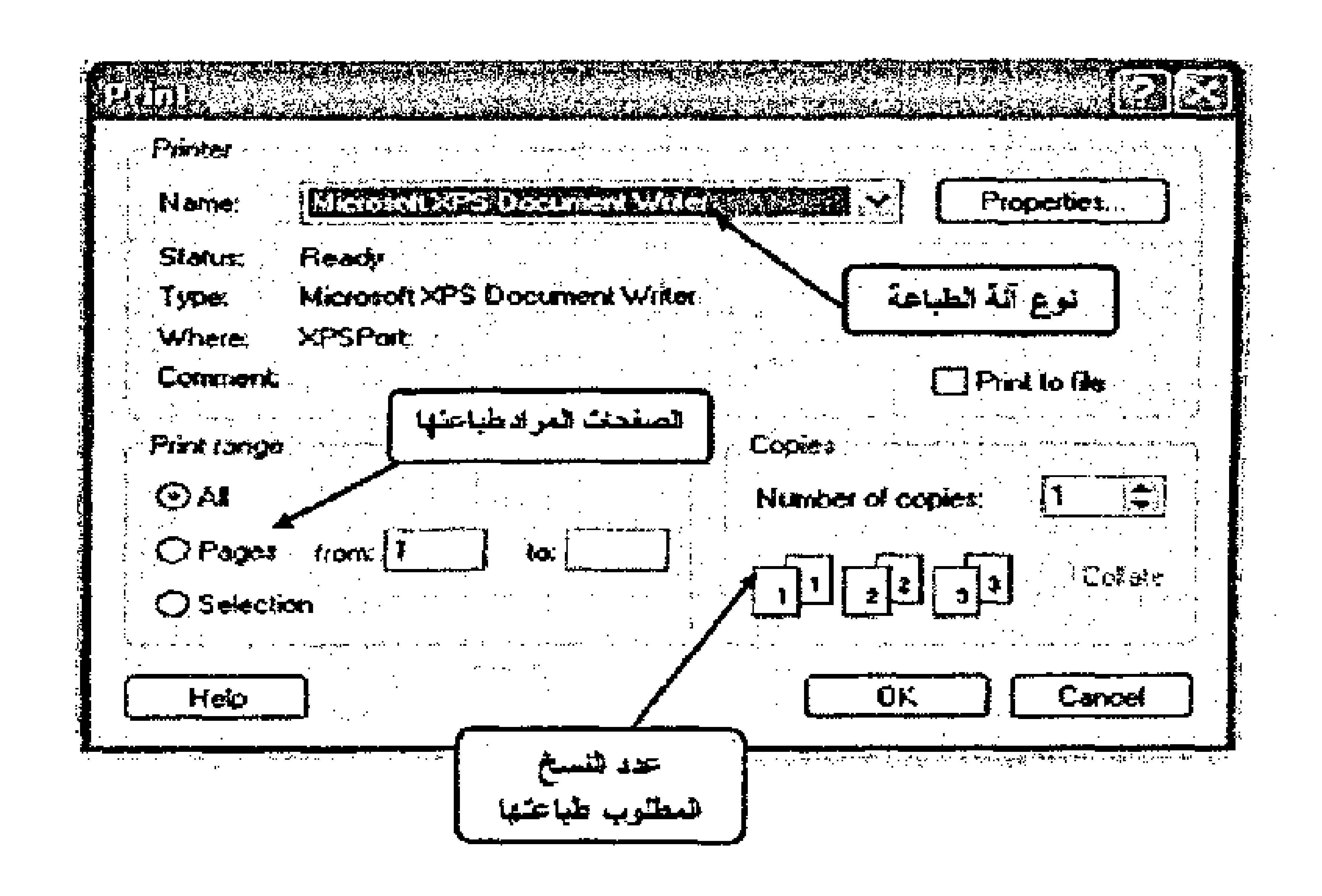
فتح ملف تم حفظه Opening Files

بعد عملية حفظ الملفات، يمكن استعادة هذه الملفات عن طريق أمر (Open) من القائمة (File).

طباعة ملفات Printing Files

يمكن لنا طباعة أي ملف من خلال أمر (Print) من القائمة (File)، نقوم باختيار نوع آلة الطابعة (Name)، الصفحات المراد طباعتها (Print Range)، عدد النسخ المراد طباعتها (Copies).

شكل (3-26)



تطبيق:

باحث قام بسحب عينة عشوائية من نتائج علامات طالباً وطالبة في المرحلة الجامعية، يقدر عدد العينة المسحوبة بـ (30) طالباً وطالبة، وقد قام

الباحث بسؤال كل طالب أو طالبة الأسئلة التالية:

- العلامة التي تحصل عليها، الجنس، عدد السيارات المملوكة، الحالة الاجتماعية، الحالة الاقتصادية.

المطلوب تعريف المتغيرات وإدخال البيانات إلى برنامج (SPSS)، مع العلم أن البيانات التي تحصل عليها الباحث هي كالتالي:

الحالة الاقتصادية	الحالة الاجتماعية	عدد السيارات المملوكة	الجنس	العلامة	رقم الطالب
ممتازة	أعزب	1	ذكر	80	1
سيئة	أعزب	1	ذكر	60	2
متوسطة	أعزب	صفر	أنثى	75	3
متوسطة	متزوج	1	ذكر	78	4
ممتازة	متزوجة	صفر	أنثى	90	5
جيدة	أعزب	صفر	أنثى	70	6
متوسطة	متزوج	2	ذكر	82	7
ممتازة	أعزب	صفر	أنثى	69	8
متوسطة	أعزب	صفر	ذكر	70	9
ممتازة	أعزب	1	ذكر	64	10
ممتازة	أعزب	صفر	أنثى	86	11
ممتازة	أعزب	1	ذكر	97	12
ممتازة	متزوجة	صفر	أنثى	91	13
متوسطة	أعزب	1	ذكر	66	14
ممتازة	متزوج	1	ذكر	72	15
متوسطة	أعزب	صفر	أنثى	84	16
جيدة	أعزب	صفر	أنثى	70	17
سيئة	أعزب	1	ذكر	60	18
متوسطة	متزوج	1	ذكر	77	19
ممتازة	أعزب	1	ذكر	89	20
ممتازة	أعزب	صفر	أنثى	80	21

متوسطة	متزوج	2	ذكر	86	22
ممتازة	متزوجة	صفر	أنثى	95	23
متوسطة	أعزب	1	ذكر	70	24
متوسطة	أعزب	صفر	أنثى	77	25
ممتازة	مطلقة	صفر	أنثى	88	26
متوسطة	أعزب	صفر	أنثى	79	27
متوسطة	متزوج	2	ذكر	69	28
متوسطة	أعزب	صفر	أنثى	80	29
ممتازة	أعزب	1	ذكر	70	30

خطوات الحل :

الخطوة الأولى: تعريف المتغيـرات

المتغيـر الأول: العلامة (علامات عينة الطلاب والطالبات)

Name: نقوم بإدخال رمز المتغير الذي نرغب به وليكن (X1).

Type: نقوم باختيار Numeric.

Width: 8.

Decimal: 2.

Label: العلامة.

Value: None .. وذلك لان هذا المتغير كمي فلا يحتاج إلى تكويد.

Missing: None.

Column: 8.

Align: Right

Measure: Scale

شكل (3-27)

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	X1	Numeric	8	2	[illegible]	None	None	8	Right	Scale
2										

المتغير الثاني: الجنس

Name: نقوم بإدخال رمز المتغير الذي نرغب به وليكن (X2)

Type: نقوم باختيار Numeric

Width: 8

Decimal: 2

Label: الجنس

Value: نقوم بتكويد متغير الجنس وذلك بإعطاء الرقم «1» للذكر، «2» للأنثى.

Missing: None

Column: 8

Align: Right

Measure: Nominal

شكل (3-28)

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	X1	Numeric	8	2	[illegible]	None	None	8	Right	Scale
2	X2	Numeric	8	2	[illegible]	{1.00, [illegible]}...	None	8	Right	Nominal
3										

المتغير الثالث: عدد السيارات المملوكة

Name: نقوم بإدخال رمز المتغير الذي نرغب به وليكن (X3).

Type: نقوم باختيار Numeric.

Width: 8.

Decimal: 2.

Label: عدد السيارات المملوكة.

Value: None وذلك لان هذا المتغير كمي فلا يحتاج الى تكويد.

Missing: None.

Column: 8.

Align: Right.

Measure: Scale.

شكل (3-29)

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	X1	Numeric	8	2	الخبرة	None	None	8	Right	Scale
2	X2	Numeric	8	2	الجنس	{1.00, ...}	None	8	Right	Nominal
3	X3	Numeric	8	2	عدد المباريات المشاركة	None	None	8	Right	Scale
4										

المتغير الرابع: الحالة الاجتماعية

Name: نقوم بإدخال رمز المتغير الذي نرغب به وليكن (X4)

Type: نقوم باختيار Numeric

Width: 8

Decimal: 2

Label: الحالة الاجتماعية

Value: نقوم بتكويد متغير الحالة الاجتماعية وذلك بإعطاء الرقم «1» للمتزوج أو المتزوجة، «2» للمطلق، «3» أعزب.

Missing: None

Column: 8

Align: Right

Measure: Nominal

شكل (3-30)

Practice.sav [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	X1	Numeric	8	2	[illegible]	None	None	8	Right	Scale
2	X2	Numeric	8	2	الجنس	{1.00, ذكر}...	None	8	Right	Nominal
3	X3	Numeric	8	2	عدد الدورات المشاركة	None	None	8	Right	Scale
4	X4	Numeric	8	2	الحالة الاجتماعية	{1.00, متزوج}...	None	8	Right	Nominal
5										

المتغير الخامس: الحالة الاقتصادية

Name: نقوم بإدخال رمز المتغير الذي نرغب به وليكن (X5).

Type: نقوم باختيار Numeric.

Width: 8.

Decimal: 2.

Label: الحالة الاقتصادية.

Value: نقوم بتكويد متغير الحالة الاقتصادية وذلك بإعطاء الرقم «1» للحالة الممتازة، «2» للحالة المتوسطة، «3» للحالة الجيدة، «4» للحالة السيئة.

Missing: None

Column: 8

Align: Right

Measure: Ordinal

شكل (3-31)

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	X1	Numeric	8	2	الطول	None	None	8	Right	Scale
2	X2	Numeric	8	2	الجنس	{1.00, ...	None	8	Right	Nominal
3	X3	Numeric	8	2	عدد السيارات المملوكة	None	None	8	Right	Scale
4	X4	Numeric	8	2	الحالة الاجتماعية	{1.00, ...	None	8	Right	Nominal
5	X5	Numeric	8	2	الحالة الاقتصادية	{1.00, ...	None	8	Right	Ordinal
6										

الخطوة الثانية: عملية إدخال البيانات

يتم بعد عملية تعريف المتغيرات بالشكل الصحيح عملية إدخال البيانات في إطار Data View التي يتم الحصول عليها بالضغط على الزر الخاص بها الموجود بأسفل الشاشة.

شكل (3-32)

excercise.sav [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

18 :

	X1	X2	X3	X4	X5	var
1	80.00	1.00	1.00	3.00	1.00	
2	60.00	1.00	1.00	3.00	4.00	
3	75.00	2.00	.00	3.00	2.00	
4	78.00	1.00	1.00	1.00	2.00	
5	90.00	2.00	.00	1.00	1.00	
6	70.00	2.00	.00	3.00	3.00	
7	82.00	1.00	2.00	1.00	2.00	
8	69.00	2.00	.00	3.00	1.00	
9	70.00	1.00	.00	3.00	2.00	
10	64.00	1.00	1.00	3.00	1.00	
11	86.00	2.00	.00	3.00	1.00	
12	97.00	1.00	1.00	3.00	1.00	
13	91.00	2.00	.00	1.00	1.00	
14	66.00	1.00	1.00	3.00	2.00	
15	72.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
16	84.00	2.00	.00	3.00	2.00	
17	70.00	2.00	.00	3.00	3.00	
18	60.00	1.00	1.00	3.00	4.00	
19	77.00	1.00	1.00	1.00	2.00	
20	89.00	1.00	1.00	3.00	1.00	
21	80.00	2.00	.00	3.00	1.00	
22	86.00	1.00	2.00	1.00	2.00	
23	95.00	2.00	.00	1.00	1.00	
24	70.00	1.00	1.00	3.00	2.00	
25	77.00	2.00	.00	3.00	2.00	
26	88.00	2.00	.00	2.00	1.00	
27	79.00	2.00	.00	3.00	2.00	
28	69.00	1.00	2.00	1.00	2.00	
29	80.00	2.00	.00	3.00	2.00	
30	70.00	1.00	1.00	3.00	1.00	
31						
32						

Data View / Variable View

SPSS Processor

الخطوة الثالثة: إجراء العمليات الإحصائية

بعد عملية إدخال البيانات نقوم بإجراء العمليات الإحصائية المرغوبة والذي سوف يأتي شرحها بالتفصيل في هذا الكتاب إن شاء الله.

الباب الرابع
العينة

العينة (1-Sample 4)

كما تم التوضيح في الباب السابق أن البيانات المتحصلة باستخدام أسلوب الحصر الشامل هي أكثر دقة من البيانات المتحصلة من إسلوب العينة.

ولكن لصعوبة تطبيق أسلوب الحصر الشامل وذلك إما بسبب الجهد الكبير التي تحتاجه العملية أو إمكانيات المنشأة إضافة إلى العامل المهم وهو الزمن، تلجأ الكثير من المنشآت سواء أكانت الكبيرة أو المتوسطة أو الصغيرة سواء أكانت الصناعية أو الطبية أو الخدماتية إلى أسلوب العينة وأخذ العينات الإحصائية.

بشرط كون هذه العينة ممثلة للمجتمع التي أخذت منه، وأن تؤخذ بالأساليب والطرق الصحيحة لكي تعطي نتائج عالية في الدقة.

إن أسلوب العينات هو من الأساليب العالمية المستخدمة في جميع ومختلف المجالات.

فعند دراستك للأسواق العالمية سوف تعتمد على أسلوب العينة.

عند دراستك للإنتاج سوف تعتمد على أسلوب العينة.

عند دراستك لقياس مدى رضى العملاء سوف تعتمد على العينة.

عند دراستك لتفشي مرض معين سوف تعتمد على العينة.

عند الإرادة لطرح منتج جديد سوف تعتمد على أسلوب العينة.

وهكذا الكثير من الأمثلة والمجالات التي يحتاج فيها الإحصائي إلى استخدام أسلوب العينة.

العينة هو نموذج يشمل جانبا أو جزءا من وحدات المجتمع الأصلي المعني بالبحث، أن المعاينة أو اختيار العينة قائم على أسس علمية صحيحة من نظرية الاحتمالات، وكل وحدة من وحدات العينة يجب أن تخضع لشروط معينة حتى يتم اختيارها اعتماداً على نوع النظرية التي تخضع لها.

يجب أن تشتمل العينة على التالي:

- صفات المجتمع المشتركة (ممثلة له).
- يغني الباحث عن دراسة كل وحدات المجتمع الأصلي.

مميزات استخدام أسلوب العينات (المعاينة):

1- توفير الجهود المبذولة والتكاليف المادية.

2- الحصول على معلومات من مجتمع العينة.

3- الحصول على ردود وافية و متكاملة.

(4-1-1) خطأ المعاينة:

عندما يقوم الباحث بأخذ العينة الممثلة للمجتمع، هناك أخطاء قد يقع فيها بعض الباحثين وهي كالتالي:

خطأ المعاينة:

يرجع هذا الخطأ إلى طبيعة الاختيار العشوائي لأفراد العينة، فنجد أحيانا اختلاف نتائج العينة عن نتائج المجتمع الأصلي.

خطأ التحيز:

إن هذا النوع من الأخطاء يحدث نتيجة تحيز وميل من قبل الباحث، وهذا يؤثر إلى عدم اختيار العينة التي تكون ممثلة للمجتمع.

ويعرف خطأ التحيز بأنه خطأ منهجي يجعل كل المقاييس تنحرف عن القيمة الحقيقية في اتجاه مستمر - أعلى أو أدنى.

(2-1-4) خطوات اختيار عينات البحث:

1. تحديد مجتمع البحث الأصلي (المجتمع الإحصائي) إذ أنه سوف تعمم نتائج دراسة العينة على المجتمع الأصلي لاحقا، فلو أردنا القيام بدراسة على مجموعة فصول من مدرسة معينة، يعني ذلك أن المجتمع الأصلي هو المدرسة كاملة. المجتمع الأصلي هو موضع الدراسة الأصلي، إذ أن العينة هي عبارة عن وسليه للوصول إلى نتائج تعمم على المجتمع الأصلي لاحقا، هذا يعني أن الغاية والهدف هو دراسة المجتمع الأصلي والعينة تعتبر وسيلة للوصول لهذه الغاية.

2- تحديد أهداف البحث: تعد عملية تحديد الأهداف النقطة الأولى لأي عمل والنجاح في هذه الخطوة هو مؤشر للنجاح في بقية الخطوات إن شاء الله.

3- تشخيص أفراد المجتمع إعداد قوائم بأسماء الفصول والطلاب التي تحتويها.

4- اختيار وتحديد نوع العينة تكون عينة احتمالية أو غير احتمالية حسب نوع العينة المختارة.

5- تحديد العدد المطلوب من مجتمع العينة تحديد الحجم المناسب

للعينة، والقاعدة تقول كل ما كان حجم العينة أكبر كل ما كان تمثيلها للمجتمع الأصلي أفضل.

مع مراعاة التالي:

أ/ التجانس أو التباين بين عناصر المجتمع الأصلي.

ب/ الطريقة المستخدمة في جمع البيانات أهو ميداني أم تاريخي أم تجريبي، ففي الدراسات الميدانية أو المسحية يلجأ كثير من الباحثين إلى اختيار حوالي 20% من المجتمع الأصلي الصغير، 10% إذا كان المجتمع كبيراً والحد الأقل المقبول للعينة 100 وحدة.

ج/ درجة الدقة المطلوبة بالعينة الممثلة، بحيث تناسب خصائصها خصائص المجتمع الإحصائي؛ بحيث تكون كل صفات وخصائص المجتمع الأصلي متمثلة في العينة، وهذا لكي نستطيع تعميم النتائج على المجتمع الإحصائي كاملاً.

د / منح جميع أفراد ومفردات المجتمع الإحصائية نفس الفرصة في الاختيار والانضمام للعينة، بمعنى آخر موضعية الاختيار وعدم التحيز لفرد معين أو فئة معينة دون غيرها.

عوامل تحديد حجم العينة:

تقوم عملية تحديد حجم العينة الممثلة للمجتمع الإحصائي على عدة أمور هي كالتالي:

نوع المجتمع الأصلي (المجتمع الاحصائي):

يقوم الباحث بدراسة نوع المجتمع الإحصائي، فإذا كانت أفراده متجانسة ومتوافقة، يكتفي الباحث بأخذ عينة صغيرة من هذا المجتمع وتكون هذه العينة هي العينة الممثلة له، والتي سوف نقوم بإجراء الدراسة عليها

وتعميم نتائجها على المجتمع الأصلي، أما إذا كانت أفراد هذا المجتمع الأصلي متبايناً وغير متجانس ويحتوى على مجموعات فرعية كثيرة، هنا لابد من كون العينة كبيرة نسبياً لاستيعاب هذا التباين.

لكن **السؤال** الذي سوف يطرح نفسه، كيف يمكن للباحث أن يتعرف ما إذا كان هذا المجتمع مجتمعا متجانساً ومتوافقاً أو غير متجانس ومتباين؟

الإجابة هي: بأسلوب ودراسة التباين والانحراف المعياري والذي سوف يأتي شرحه في هذا الكتاب بالتفصيل لاحقا إن شاء الله.

عليك العلم هنا أنه كلما كان ناتج الانحراف المعياري صغيراً والذي يدل على أن تشتت (تباعد) البيانات والقيم عن بعضها البعض قليلا، دل على تجانس القيم وتقاربها من بعضها البعض وبالتالي القدرة على الحكم بأن هذا المجتمع هو مجتمع متجانس.

أما إذا كانت نتيجة الانحراف المعياري كبيراً والذي يدل على أن تشتت (تباعد) البيانات والقيم عن بعضها البعض كبيراً، لذلك على أن المجتمع هو مجتمع متباين وغير متجانس.

نوع البحث:

يقترح المتخصصين في مناهج البحث أن يكون أقل عدد لأفراد العينة في بعض أنواع البحوث كما يلي:

نوع البحث	عدد أفراد العينة
ارتباطي	30فرداً على الأقل
تجريبي	15 فرد في كل مجموعة من المجموعات
وصفية	20% من أفراد مجتمع صغير نسبيا (مئات)
	10% لمجتمع كبير (آلاف)
	5 %لمجتمع كبير جداً (عشرات الآلاف)
عامليه	5-10 أفراد لكل بند

ولكن هناك دراسات تفرض على الباحث أحياناً اختيار عينات كبيرة وفي بعض الأحيان يكون الأمر بالعكس، فتقوم الدراسة بإجبار الباحث باختيار عينات صغيرة.

فمثلا استلام الأدوية في المستشفيات، والذي سوف يؤدي فتح الدواء إلى إتلافه، ففي هذا التطبيق سوف يلجأ الباحث بأخذ عينة صغيرة.

فروض البحث:

هناك تطبيقات يتوقع الباحث فيها الحصول على فروق ضئيلة، أو نتائج غير كبيرة.

عندما يشعر الباحث أن النتائج غير كبيرة عليه أن يلجأ إلى أخذ عينة كبيرة لتتضح النتائج بصورة واضحة.

فعلى سبيل المثال دراسة أثر تدريب برنامج معين على زيادة الإنتاجية، إذا أراد الإحصائي عمل دراسة في هذا العنوان وشعر بأن تدريب هذا البرنامج لن يزيد الإنتاجية، هنا عليه زيادة العينات للتأكد.

تكاليف البحث:

غالباً ما نلجأ إلى تقليل حجم العينة عندما تكون التكاليف عالية. تكاليف أخذ العينة قد يكون من جهة الزمن الذي سوف يصرف للاختبار، قد يكون حجم القائمين بالعمل، قد يكون تكلفة العينة نفسها إلى غيرها من الجوانب التي يجب على الباحث أن يدرسها ويفهمها قبل القيام بأخذ العينة.

طرق جمع البيانات:

في بعض الأحيان تكون أدوات جمع البيانات غير دقيق، أو إن العاملين ليسوا على درجة كبيرة من المهارة، لهذا نلجأ إلى زيادة حجم العينة لتقليل نسبة الخطأ.

الدقة المطلوبة:

إن الكثير يعتقد أنه كلما زاد حجم العينة دل ذلك على دقة النتائج، وهذا غير صحيح اعتماداً على التجارب العملية.

إن أخذ العينة بالطرق والأساليب الإحصائية الصحيحة يعطي نتائج مماثلة ما لو أنك قمت بأخذ المجتمع الإحصائي كاملاً.

تطبيق:

باحث يريد دراسة موضوع التأخر الصباحي لطلاب الثانوية في مدارس الرياض.

عليك أيها الإحصائي تنفيذ خطوات العملية الإحصائية وأخذ عينة إحصائية للدراسة بحيث تكون هذه العينة ممثلة لمدارس الرياض.

المجتمع الإحصائي: مدارس الثانوية - مدينة الرياض -

هدف الدراسة والبحث: التأخر الصباحي لدى طلاب الثانوية في مدارس الرياض.

تحديد خصائص المجتمع الخاضع للدراسة: الخصائص يجب أن تكون ملائمة لنوع الدراسة التي نرغب به وهو في هذا التطبيق التأخر الصباحي لطلاب الثانوية في الرياض، فبالتالي فلنفرض أن خصائص المجتمع التي نرغب بدراستها هي (العمر - المستوى الفصلي - الحالة الاجتماعية - المستوى التعليمي للوالدين - المواصلات) علينا التعامل مع كل خاصية من هذه الخصائص كمتغير.

بعد معرفة عوامل تحديد حجم العينة، عليك أن تعلم أنه لا يوجد اتفاق وإجماع بين الباحثين على وضع حد معين على أساس علمي بحيث تكون هذه العينة ممثلة للمجتمع الأصلي تماماً.

هناك اتجاهان ينحاه الباحثين في تحديد حجم العينة:

الاتجاه الأول:

أظهرت التجارب السابقة أن عينة في حدود (10%) إلى (15%) من حجم المجتمع الأصلي تكون مناسبة في معظم الدراسات.

الاتجاه الثاني:

- يرتبط هذا الجانب بنظرية الاحتمالات والمعادلات الإحصائية.
- العوامل الرئيسية المحددة لحجم العينة.
- أكبر خطأ للتقدير مسموح به (Z)، حيث يزيد حجم العينة كلما قل الخطأ المسموح به في التقدير.
- درجة الثقة المطلوبة (1- α)، حيث يزيد حجم العينة كلما زاد درجة الثقة المطلوبة، فإذا أراد الباحث نسبة ثقة عالية عليه زيادة حجم العينة.
- نوع العينة المستخدمة.
- حجم العينة يعتمد اعتمادا كليا على نوع العينة المراده.

ملاحظة:

- احتمال (ألا يزيد خطأ المعاينة عنZ) =

1-aدرجة الثقة المطلوبة).

- علينا أن نقوم بتقليل الخطأ إلى اكبر قدر ممكن بحيث يتناسب مع درجة الثقة المطلوبة.
- بعض المعادلات الإحصائية الشائعة لتحديد حجم العينة المناسب

والممثلة للمجتمع الإحصائي، مع العلم أن استخدام هذه الصيغ تستخدم عند تقدير نسبة ظاهرة ما في المجتمع الاحصائي أو تقدير المتوسط لظاهرة ما في المجتمع الإحصائي:

تحديد حجم العينة عند تقدير نسبة ظاهرة ما في المجتمع

$$N=PQ(Z)^2/E^2$$

N: تعني حجم العينة التي سوف نقوم بسحبها وهو المطلوب تحديده.

P: نسبة حدوث الظاهرة في المجتمع الإحصائي المراد دراسته، في الغالب أنها تكون غير معلومة لهذا نقوم باستخدام أكبر نسبة ممكنة (50%).

Q: النسبة المكملة لنسبة المجتمع الإحصائي (Q=1-P).

Z: الدرجة المعيارية وهي القيمة الجدولية المستخرجة من التوزيع الطبيعي والمرتبطة بمستوى الثقة المطلوب.

فإذا كان مستوى الثقة المطلوب 95% يعني ذلك Z=1.96.

إذا كان مستوى الثقة المطلوب 99% يعني ذلك Z=2.58.

E: خطأ المعاينة بمعنى أكبر خطأ يسمح به عند تقدير نسبة حدوث الظاهرة في المجتمع الإحصائي الذي يعني ويرتبط بالدقة المطلوبة.

وتقدر قيمة E مابين (0.05 و 0.01).

تطبيق:

لو افترضنا أن نسبة المجتمع الإحصائي هو (30%)، والنسبة المكملة للمجتمع (70%)، الدرجة المعيارية (1.96)، وخطأ المعاينة (0.05)، فكم حجم العينة؟

$$N=PQ(Z)^2/E^2$$

$$= (.30) X (.70) X (1.96)/(0.05)$$

$$= \quad 322$$

تطبيق:

في دراسة أجراها بعض الإحصائيين عن رغبة الطلاب في إكمال دراستهم خارج المملكة العربية السعودية، وجد أن نسبة الطلاب اللذين يرغبون بالسفر خارج المملكة لإكمال دراستهم هي (90%)، وبافتراض أن درجة الدقة المطلوبة (أكبر خطأ للتقدير مسموح به) = (0.05) ودرجة الثقة المطلوبة = (95%)، فما هو حجم العينة المطلوب سحبها لكي نستطيع تقدير نسبة اللذين يريدون إكمال دراستهم بالخارج؟

$$N=PQ(Z)^2/E^2$$

$P= 0.90$ $\qquad$ $Q= (1-P) = (1- 0.90) =.10$

$Z = 1.96$ $\qquad$ $E= 0.05$

وبتعويض القيم في المعادلة

$$N=PQ(Z)^2/E^2$$

$$= (0.90)(0.10)(1.96) / (0.05)$$

= 138 **طالباً**

العينة المطلوب سحبها هي 138 طالباً، ويفضل بعض الإحصائيين لتجنب وقوع الأخطاء الناتجة إما عن فقد البيانات أو عدم الاستجابة من المبحوثين زيادة نسبة (10%) إلى (15%) عما توصلنا إليه في المعادلة

فلو قمنا بزيادة (10%) على 138

تصبح النتيجة..

N= 152طالباً

N=4PQ/25

N: تعني حجم العينة وهو المطلوب تحديده.

P: الاحتمالية وقيمتها تتراوح بين (30 إلى 60).

Q: النسبة المكملة ل P.

تطبيق:

لو افترضنا أن P=40، فكم يكون حجم العينة؟

N=4PQ/25

= (4) X (40) X (60) / 25

= 384

تحديد حجم العينة عند تقدير متوسط ظاهرة ما في المجتمع

$$N = (Z)^2 * (Y)^2 / (E)^2$$

Y2= تمثل تباين المجتمع الإحصائي وفي الغالب أن هذه القيمة تكون غير معلومة ولهذا نقوم بتقدير هذه القيمة بعينة استطلاعية ونستعيض عنها بتباين العينة.

ملاحظة:

فيما تقدم هو عملية تحديد حجم العينة لمتغير تابع واحد فقط، **أما** إذا هناك عدة متغيرات فهناك عدة طريق ووسائل ومنها ما قدمه "كريجسى ومورجان" لتحديد حجم العينة عندما يكون هناك أكثر من متغير.

الجدول التالي يمثل ما قدمه "كريجسى ومورجان" لتحديد حجم العينـة

N= تمثل المجتمع الإحصائي.

S= حجم العينة.

N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
10	10	100	80	280	162	800	260	2800	338
15	14	110	86	290	165	850	265	3000	341
20	19	120	92	300	169	900	269	3500	246
25	24	130	97	320	175	950	274	4000	351
30	28	140	103	340	181	1000	278	4500	351
35	32	150	108	360	186	1100	285	5000	357
40	36	160	113	380	181	1200	291	6000	361
45	40	180	118	400	196	1300	297	7000	364
50	44	190	123	420	201	1400	302	8000	367
55	48	200	127	440	205	1500	306	9000	368
60	52	210	132	460	210	1600	310	10000	373
65	56	220	136	480	214	1700	313	15000	375
70	59	230	140	500	217	1800	317	20000	377
75	63	240	144	550	225	1900	320	30000	379
80	66	250	148	600	234	2000	322	40000	380
85	70	260	152	650	242	2200	327	50000	381
90	73	270	155	700	248	2400	331	75000	382
95	76	270	159	750	256	2600	335	100000	384

Krejcie، Robert V.، Morgan، Daryle W.، “Dete - mining Sample Size for Research Activities”، Educ - tional and Psychological Measurement، 1970.

(4-4) أنواع العينات

العينة السليمة: هي العينة الممثلة للمجتمع الذي اختيرت منه.

وعملية اختيار عينة ممثلة ليست عملية غير منظمة، فهناك عدة أساليب جيدة لاختيار العينة، وعلينا أن نوازن بين الأساليب المختلفة لاختيار العينة ونتبع الأسلوب الأفضل والأنسب بالنسبة لظروف بحثنا.

العينة العشوائية البسيطة Simple Random Sampling:

عملية المعاينة هي: عملية مبنية على أسس صحيحة من نظرية الاحتمالات إذ أن الأفراد أو الوحدات التي ستختار في العينة تخضع لشروط تحددها النظرية المذكورة من كل فرد في المجتمع يجب أن يتمتع بنفس فرص الظهور في العينة كأي فرد آخر بمعنى أخر المساواة بين احتمالات اختيار أي فرد من أفراد المجتمع الأصلي مع تجنب تحيز الباحث في الاختيار.

إضافة إلى أن كل أفراد المجتمع الإحصائي يجب أن تمتلك صفات مشتركة ومتجانسة فيما بينها.

مع الأخذ بعين الاعتبار أن اختيار فرد في العينة لا يؤثر على اختيار أي فرد آخر.

وهذه العملية ما هي إلا وسيلة لضمان تمثيل العينة للمجتمع الأصلي Random Sampling، وتسمى طريقة اختيار الأفراد و الوحدات بهذه النمط بطريقة المعاينة العشوائية.

طريقة عمل العينة العشوائية البسيطة:

أ- القرعة: أي ترقيم وحدات وأفراد المجتمع الإحصائي ثم وضعها في صندوق لكي تتم عملية السحب.

فعلى سبيل المثال لو كان لدينا مجموعة من الأشخاص عددهم 100 شخص، والمطلوب هو اختيار عينة مكونه من 10 أشخاص منها، فما علينا إلا أن نأتي بمائة ورقة صغيرة بنفس الشكل والحجم واللون ونكتب على كل منهما رقماً يبدأ من 0 إلى 100 ثم نطويها بإتقان، ونضعها في منديل أو في

صندوق مفتوح ونخلطها جيداً، ثم نسحب منها 10 ورقات بدون تفضيل أي ورقة على أخرى، ونقرأ الأرقام الموجودة على هذه الورقات فتكون هي أرقام المفردات والأشخاص المطلوبة في العينة العشوائية. وبهذه الطريقة.

إن هذا الأسلوب ولو كان بسيطا، لكنه فعال جداً لاختيار العينة من دون أية دوافع أو تحيز، فلقد كان كل الأشخاص في المجتمع الإحصائي لديهم نفس الفرصة في الاختيار.

ب.جداول الأرقام العشوائية: أرقام مدرجة في جدول تحدد طريقة المرور على الأرقام في خط مائل أو مستقيم لاحتساب العدد المطلوب الذي مر علية الخط.

خطوات اختيار العينة بطريقة جداول الأرقام العشوائية:

- تحديد وتعريف المجتمع الأصلي.
- تحديد حجم العينة المرغوب فيه.
- عداد قائمة بكل أفراد المجتمع الأصلي
- وضع رقم مسلسل لكل فرد وفقاً لحجم المجتمع الأصلي (فمثلاً إذا كان المجتمع 500 فرد فإن هذا الرقم يبدأ من 000 إلى 499).
- نبدأ في استخدام الجدول بغلق عينيا ووضع إصبعنا على أي مكان في الجدول ويكون نقطة البدء.
- ووفقاً لحجم المجتمع نقرأ الأعداد في الجدول (وهنا نقرأها في كتل مكونة من ثلاثة أرقام فقط).
- نسير من نقطة البدء حتى ينتهي العمود ثم ننتقل للعمود التالي وهكذا، وعندما يكون لدينا رقم يزيد عن الحد الأعلى للمجتمع أو رقم مكرر نتجاهله حتى نحصل على حجم العينة الذي نريده.

مميزات العينات العشوائية البسيطة..

- تعطى جميع مفردات المجتمع الأصلي نفس الفرصة المتكافئة في الاختيار.

- لا تتقيد بترتيب معين أو نظام مقصود.

- لا تتطلب معرفة سابقة بخصائص مفردات المجتمع الأصلي.

- تتفادى التحيز لاعتمادها على حد كبير على قانون الاحتمالات.

- سهولة سحب مفرداتها حيث لا تتطلب سوى قوائم تتضمن بيانات عن مجتمع الدراسة.

- انخفاض خطأ المعاينة حيث تشترط تجانس مجتمع الدراسة.

- سهولة استخدام برامج الحاسب مثل البرنامج SPSS وغيرها، مما يؤدي إلى توفير الوقت والجهد والمال.

عيوب العينات العشوائية البسيطة:

- استخدام جداول الأرقام العشوائية لتحديد كل مفردة عملية متعبة وخاصة إذا كانت العينة كبيرة وقد تأخذ جهداً كبيراً.

- عدم توفر قوائم مسبقة لمجتمع الدراسة، وفى حالة توافرها فهي عادة ما تكون غير دقيقة.

- في حالة عدم التأكد من تجانس مجتمع الدراسة يمكن أن تقود النتائج التي يتم التوصل إليها إلى أخطاء.

فعلى سبيل المثال إذا كان هناك مجموعة من الإفراد عددهم (100) فرد، (60) ذكوراً و (40) إناثا، وأردنا اختيار عينة عشوائية عددها (10) أفراد.

إن عملية الاختيار العشوائي لا تمنع أن يكون العشرة كلهم من الذكور أو كلهم من الإناث أو (9) من الذكور و(1) من الإناث وهكذا.

العينة الطبقية العشوائية Stratified Random Sample

يقسم مجتمع البحث إلى شرائح أو أقسام أو طبقات بطريقة عشوائية تناسب خصائصهم (الطبقات بالتساوي) وذلك لمحاولة تجنب خطأ العينة العشوائية التي يمكن أن يكون هناك اختلافاً بين خصائصها وخصائص المجتمع الإحصائي.

خطوات العينة الطبقية العشوائية:

- تحديد وتعريف المجتمع الأصلي.
- تحديد حجم العينة.
- تحديد الطبقات الفرعية بناء على خصائص المجتمع الأصلي.
- تصنيف أفراد المجتمع وفقاً للطبقات الفرعية السابق تحديدها وبحيث ينتمي كل فرد لمجموعة واحدة فقط، وذلك حتى لا تتداخل المجموعات.
- اختيار عينة عشوائية بسيطة من كل طبقة فرعية.

أهم الطرق المستخدمة في تحديد حجم العينات المسحوبة من الطبقات:

طريقة التساوي Equal Method

وفيها يؤخذ عدد متساوي من كل طبقة، حتى ولو اختلف عدد الأفراد في كل منها، ويعاب عليها أنها تساوى بين الطبقات حتى في حالة الاختلاف ولهذا تعد نتائجها غير دقيقة.

فمثلاً لو كان عدد الإناث في كليات الاقتصاد واللغة الإنجليزي يفوق الذكور، فيمكن اختيار العينة الطبقية بأسلوب التوزيع المتساوي بحيث تتكون من (50%) من الإناث و (50%) من الذكور.

مميزات العينات العشوائية الطبقية

- يتحقق التمثيل، ليس فقط للمجتمع الأصلي، بل لكل طبقاته الفرعية مهما كان بعضها يشكل أقلية صغيرة.
- أدق من العينة العشوائية البسيطة؛ لأنها تجمع العشوائية وبالتالي تحقق التكافؤ بين الأفراد، والحياد في الاختيار، والعرضية، فنضمن عدم خلوها من خصائص المجتمع الأصلي.
- تتميز بالدقة الإحصائية وانخفاض نسبة حدوث الخطأ المعياري، خاصة كلما كانت المجموعات أو الطبقات متجانسة داخلياً.

عيوب العينات العشوائية الطبقية:

- تتطلب من الباحث التعرف وبشكل جيد على مجتمع دراسته لتحديد المجموعات التي يتكون منها.
- تتطلب إجراءات كثيرة يجب على الباحث القيام بها قبل الشروع في استخدام أي من العينات العشوائية البسيطة أو المنتظمة.
- يقوم الباحث بسحب عدد من العينات تبعاً لعدد مستويات المتغير الذي يتعامل معه مما يؤدى إلى مضاعفة الجهد الذي يقوم به.

العينة العشوائية المنتظمة Systematic Sample:

يتم فيها اختيار الحالة الأولى من العينة بطريقة عشوائية ثم يمضى الباحث في اختيار بقية الحالات على أبعاد رقمية منتظمة أو متساوية بين الحالات، بحيث تكون المسافة بين أي وحدتين متتاليتين ثابتة في جميع الحالات.

خطوات العينة العشوائية المنتظمة:

- تحديد المجتمع الأصلي (N).

- تحديد حجم العينة المرغوب فيه (n).

- تحديد المسافة بين أفراد العينة من خلال N/n =K.

- اختر عشوائياً عدداً ينحصر بين (1 & وقيمة K).

- أضف إلى العدد المختار قيمة K بشكل منتظم، لتحصل على العينة التي تريدها.

تطبيق:

إذا كان مجتمع الأصلي يتكون من (100) فرد، ونريد الحصول على عينة منه عددها (20) فرداً، كيف يمكنك تحقيق ذلك باستخدام العينة العشوائية المنتظمة؟

علينا أن نتبع الخطوات التي ذكرناها بالأعلى...

$$n=20 \ \& N=100$$

$$K=100/20=5$$

اختر الآن عدداً ينحصر بين (1 &5) وليكن (4) وذلك بشكل عشوائي، ونجعل العدد (4) نقطة الانطلاق، ونضيف له (5) بشكل ثابت منتظم، ليصبح حجم العينة المختارة (20) فرد.

الحالة الأولى = تم اختيارها عشوائياً وهى (4)

الحالة الثانية = الحالة الأولى + K = 4+5 = 9

الحالة الثالثة = الحالة الثانية + K= 9+5 =14

الحالة الرابعة = الحالة الثالثة + K= 14+5= 19

وهكذا يتضح أنه لتحيد أي حالة يجب أن نعرف الحالة التي تسبقها ثم نضيف إليها K.

مميزات العينات العشوائية المنتظمة:

- تعد من أسهل العينات العشوائية في التطبيق.
- لا تحتاج إلى عملية إعداد مسبق لمفردات الدراسة خاصة إذا كانت مجموعات داخل مجتمع الدراسة.
- لا تحتاج إلى الرجوع في كل مرة يتم فيها سحب المفردات إلى مرجع أو دليل فيكتفي بالمفردة الأولى أما باقي المفردات فتحدد تلقائياً عن طريق صيغة رياضية سهلة ومبسطة.

عيوب العينات العشوائية المنتظمة:

- تستلزم توفر قائمة حديثة تشمل كافة أسماء مفردات المجتمع الأصلي.
- قد تكون العينة المختارة غير متجانسة، وذلك حينما تختار مفردات على أبعاد منتظمة يصادف أن يكونوا من طبقة معينة أو من ذوى خصائص وصفات مميزة وغير متشابهة مع بقية المفردات.
- يشترط في المجتمع الأصلي أن يكون الأفراد في تسلسل منسق وتدرج من حيث التنوع.
- لا تحدث احتمالية فرصة التمثيل لمفردات مجتمع الدراسة إلا مرة واحدة وهى عند اختيار المفردة الأولى.
- في حالة كون (K) كبيراً وهناك مجموعات داخل مجتمع الدراسة عددها أقل من (K) فإن احتمال تمثيل هذه المجموعة في العينة يكون محدوداً.

5- العينة العشوائية العنقودية Cluster Random Sample

- عبارة عن مجموعة من العينات العشوائية البسيطة أو المنتظمة

المستخدمة لسحب مفردات مجتمع دراسة واحد، هذه المجموعة من العينات لا تقل عن مرحلتين وتزيد حسب طبيعة الدراسة وفى كل مرحلة يتم سحب عينة، وفى حالة وجود عينة عشوائية واحدة لا نطلق عليها عينة عنقودية لأنها في هذه الحالة إما أن تكون عينة عشوائية منتظمة أو بسيطة.

- فيها يتم اختيار مجموعات وليس أفراد.
- الاختيار العشوائي لمناطق أو مجموعات أو تجمعات مختلفة مثل المدارس أو الفصول الدراسية أو المناطق التعليمية، وتتصف هذه التجمعات في أن لكل أعضائها نفس الخصائص.
- يمكن تنفيذها في مراحل، تتضمن اختيار عناقيد ضمن عناقيد أخرى وتسمى العينة متعددة المراحل.

خطوات العينة العشوائية العنقودية..

- تعريف وتحديد خصائص المجتمع الأصلي.
- تحديد حجم العينة المرغوب فيه.
- تعريف وتحديد العنقود.
- عمل حصر لكل العناقيد، أو وضع قائمة بالعناقيد التي يتكون منها المجتمع.
- تقدير عدد أفراد المجتمع في كل عنقود.
- تحديد عدد العناقيد = حجم العينة ÷ عدد أفراد العنقود.
- اختيار عدد العناقيد عشوائياً.
- عدد أفراد العينة هم جميع الأفراد الذين تشملهم العناقيد المختارة عشوائياً

تطبيق:

مثال: يهدف باحث إلى التعرف على آراء معلمي المرحلة الابتدائية حول دور المشرف التربوي في العملية التعليمية، ويتكون المجتمع من (5000) معلم موزعين على (100) مدرسة، ويريد الحصول على عينة مكونة من (500) معلم كيف يتم ذلك باستخدام العشوائية العنقودية؟

-حجم المجتمع = (5000) معلم.

-حجم العينة المرغوب (500) معلم.

-متوسط عدد المعلمين بالمدارس = 5000÷100 = 50 معلم بكل مدرسة.

-عدد العناقيد المختارة (المدارس) = 500÷50= 10 مدارس.

-يختار الباحث عشوائياً عدد (10) مدارس من (100) مدرسة.

-حجم العينة هو جميع المعلمين في المدارس المختارة.

مميزات العينات العشوائية العنقودية:

- تتعامل مع كل المجتمعات المتجانسة بغض النظر عن حجمها بشرط أن يكون مجتمع الدراسة موزعاً في أكثر من مكان جغرافي.

-أن جميع المجتمعات الفرعية المكونة لمجتمع الدراسة الأصلي تتشابه في الخصائص العامة بصورة كبيرة.

- تناسب المجتمعات الكبيرة المتناثرة التي تشغل حيزاً جغرافياً شاسعاً.

- يمكن استخدام كل من العينة العشوائية البسيطة والمنتظمة عند الانتقال من مرحلة إلى أخرى.

عيوب العينات العشوائية العنقودية:

- تتطلب خطوات كثيرة تبعاً لعدد المراحل كما تتطلب سحب عينات كثيرة أيضاً "عينة في كل مرحلة".
- احتمال كبير ألا تكون العينة ممثلة للمجتمع.
- انخفاض مستوى تمثيلها لمجتمع الأصل.
- تحليل بياناتها غير مناسب باستخدام معظم أساليب الإحصاء الاستدلالي.

هناك أنواع كثيرة غير ماتم دكره بالأعلى ولكن سوف نقتصر بهده الأنواع من العينات وذلك لشهرتها.

الباب الخامس

تبويب البيانات وتلخيصها وتنظيمها

Data Characterization

(5-1) مقدمة

بعد الانتهاء من مرحلة جمع البيانات، وتحديد مستوى القياس المناسب، يجب الآن تنظيم و ترتيب وتلخيص هذه البيانات وتسمى أحياناً بالبيانات الأولية أو بيانات خام إلى غيرها من المسميات والذي يهم الدارس هو المعنى وليس المسمى.

أن هذه البيانات تكون في صورة غير معبرة ومن المستحيل فهمها أو استنتاج أي حقائق منها أو اتخاذ أي قرار خاصة إذا كانت هذه البيانات كبيرة جداً.

لهذا يجب ترتيب وتنظيم هذه البيانات في جداول تكرارية أو ما تسمى التوزيعات التكرارية وفي هذه الجداول يتم توزيع وتقسيم هذه البيانات أو القيم إلى فئات (مجموعات) بأطوال مناسبة مع توضيح تكرار (عدد الحالات) كل فئة أو مجموعة.

يجب أن يلاحظ الدارس إن التقسيم إلى فئات ليست عملية عشوائية كما سوف يتم توضيحه.

بل يجب أن يكون أفراد كل فئة أو مجموعة يضمهم صفة مشتركة بينهم أو مدى يحويهم.

فمثلاً لو أخذنا درجات أو علامات الطلاب في مادة الإحصاء إذا قام الدارس على تقسيم العلامات إلى فئات منتظمة بحيث تكون مثلا الفئة الأولى تضم الطلاب الحاصلين على الدرجات من 10 إلى 20 درجة فالطالب الحاصل على علامة 21 ليس داخل في هذه الفئة بل سوف ينضم إلى الفئة اللاحقة وهكذا.

(2-5) الجداول أو التوزيعات التكرارية:

الجدول أو التوزيع التكراري: هو بيان بقيم المتغير مقسمة إلى فئات أو مجموعات مع بيان التكرار بكل فئة.

ولكي يكون الجدول أو التوزيع التكراري فعال يجب أن يتصف بالصفات التالية:

- ترقيم الجداول بحيث يسهل التمييز بينها.
- أن يكون لكل جدول عنوان واضح.
- وضوح عناوين كل عمود أو صف ومحاولة اللإيجاز في وصفها.
- كتابة مصدر البيانات أسفل الجدول.

فلو أخذنا على سبيل المثال جدول (1-5) التي يوضح التوزيع التكراري لمتغير الأداء الوظيفي (ممتاز - جيد جدا - جيد - ضعيف) في شركة ما لعينة من الموظفين.

جدول (5-1)

الأداء الوظيفي	التكرار	النسبة %
ممتاز	200	56.33
جيد جدا	55	15.49
جيد	60	16.90
ضعيف	40	11.26
المجموع	355	100%

المصدر: بيانات إفتراضية.

إن العينة الإحصائية التي قمنا بإختيارها في هذا المثال هي (355) موظف.

نقوم بتشكيل ثلاث أعمدة بحيث يمثل العمود الأول المتغير، ويمثل العمود الثاني التكرارات (عدد الأفراد)، ويمثل العمود الثالث النسبة.

إن النسبة يستفاد منها في عملية المقارنات بين شركة وأخرى، أو قسم الى قسم أخر، أو فصل الى فصل أخر الى غير ذلك من الأمثلة.

سوف نقوم الآن بشرح آلية تكوين جداول تكرارية وقد يجد الباحث بعض الصعوبة في فهم بعض المصطلحات ولكن بالتطبيقات اللاحقة سوف تتضح الصورة بشكل كامل إن شاء الله.

(5-2-1) خطوات تشكيل الجداول التكرارية

لتكوين أو جدول توزيع تكراري يجب أن تتبع الخطوات التالية:

- إيجاد المدى range.
- تحديد عدد الفئات specify categories number.

- تحديد طول الفئة specify categories length.

- تحديد عدد التكرارات في كل فئة specify categories frequencies.

إيجاد المدى range:

المدى = أكبر قيمة (مشاهدة) - أصغر قيمة (مشاهدة)

تحديد عدد الفئات:

للحصول على عدد الفئات هناك طرقتين:

الطريقة الأولى: قاعدة ستورج لتحديد عدد الفئات

م = 1+ 3,3 لون.

لو: اللوغاريتم المعتاد للأساس 10.

ن: عدد المشاهدات.

عدد القيم	30	50	100	200	500	1000	5000	10000	20000	30000	50000	100000
عدد الفئات	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

الطريقة الثانية: ويمكنك استخدام الجدول الموضح بالأسفل.

وجدير بالذكر لفت الانتباه إلى بعض النقاط:

- أن تكون قيم المشاهدات التي تخصص لفئة معينة قريبة من مركز الفئة وذلك حتى تقلل من الخطأ النتائج من عملية التبويب.

- مثلاً: اختيار فئة 20 - 30

كانت أكثر القراءات قريبة من 25 هي مركز الفئة.

- تقليل عدد الفئات بقدر الإمكان وذلك لسهولة تلخيص البيانات / المشاهدات ولسهولة إجراء التحليلات الإحصائية.

- عدد الفئات يعتمد على عدد المشاهدات أو التكرار الكل.

- يجب أن تكون الفئات شاملة وغير متداخلة ولا توجد بينها فجوات

- يفضل أن تكون أطوال الفئات متساوية بقدر الإمكان.

تحديد طول الفئة:

طول الفئة = المدى العام لقيم المشاهدات / عدد الفئات.

المدى العام لقيم المشاهدات = أكبر قيمة - أصغر قيمة.

تحديد عدد التكرارات في كل فئة:

- تقسم المشاهدات أو البيانات إلى فئات.

- نضع علامة مقابل الفئة المناسبة.

- نبدأ في عد العلامات أمام كل فئة ويكون عدد العلامات هذا هو التكرار لكل فئة.

وبالتالي نقوم بتنظيم هذه البيانات الأولية في صورة جدول تكراري (توزيع تكراري).

(5-2-2) أهمية الجداول التكرارية:

- تلخيص البيانات مهما كان حجمها

- هذا التلخيص يؤدي إلى الإفصاح عن المعلومات بصورة مباشرة و سريعة وترتيب البيانات.

- سهولة المقارنة بين مجموعتين أو أكثر في جدول واحد.

- سهولة عرضها بيانياً.

قبل البدء في دراسة وتحليل الجدول التكراري لابد على الدارس أن

يلاحظ الأمور التالية عند تكوين الجداول والتوزيعات التكرارية:

(5-2-3) حدود الفئة:

لكل فئة حدان (حد أعلى، حد أدني)

مثلاً الفئة الأولى من 20 إلى 30.

20 ⟵ 30

↓ ↓

الحد الأدنى الحد الأعلى

(5-2-4) طول الفئة:

طول الفئة = الحد الأعلى – الحد الأدنى.

إذا كان طول الفئة متساوي في جميع الفئات.

يسمى الجدول / التوزيع التكراري بأنة ذو فئات منتظمة

(5-2-5) مركز الفئة:

لكل فئة مركز، وهو القيمة التي تقع في منتصف الفئة

$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{الحد الأعلى} + \text{الحد الأدنى}}{2}$$

طريقة كتابة الفئات في الجداول التكرارية:

بالصورة التالية فمثلاً الفئة 20 – 30 وهي تعني إن هذي الفئة تبدأ من قيمة 20 إلى ما قبل القيمة 30 (هنا قيمة 20 تدخل في الفئة وقيمة 30 لا تدخل من ضمن هذه الفئة).

(3-5) التوزيع التكراري المجتمع الصاعد:

- تجتمع التكرارات الأقل تصاعدياً (من الأقل إلى الأعلى).
- ويستخدم هذا النوع من التوزيعات عندما نود الحصول على عدد من المفردات التي تزيد أو تقل عن قيمة معينة.
- يبدأ التكرار المتجمع الصاعد دائما بالصفر وينتهي بالمجموع الكلي للتكرارات (كما تنتهي النسبة المئوية الصاعدة ب 100%).

(4-5) التوزيع التكراري المجتمع النازل:

تجتمع التكرارات الأكثر تنازلياً (من الأعلى إلى الأقل).

(5-5) التوزيع التكراري النسبي:

التوزيع التكراري النسبي = التكرارات للفئة / مجموع التكرارات (ن)

استخدام النسب يؤدي إلى مزيد من الوضوح خاصة في عملية المقارنات ويمكن كنسبة مئوية.

تطبيق:

مثلاً دراسة أعمار 30 مراجعا لأحد المراكز العلمية..

17	12	20	17	9	4
5	18	23	6	26	10
23	19	16	14	20	16
22	27	9	18	13	11
9	19	21	15	10	8

1- إيجاد عدد الفئات /المجموعات

هو في الأصل راجع للباحث و يستطيع هو أن يحدد عدد الفئات، ولكن هناك قاعدة تساعد في ذلك:

ن = 30، ومن قاعدة ستورج

عدد الفئات = 1 + 3,3 لون

عدد الفئات = 6

2- إيجاد المدى

المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة

= 27 - 4

= 23

3- إيجاد طول الفئة

طول الفئة = عدد الفئات / المدى

= 6/ 23

= 3.8

4- تكوين الجدول أو التوزيع التكراري

الفئات	التكرار ك))	التكرار المئوي	التكرار النسبي	مركز الفئة	ج م ص	ج م هـ
4 – 8	3	0,1	10%	6	3	30
8 – 12	7	0,23	23%	10	10	27
12 - 16	4	0,13	13%	14	14	20
16 - 20	8	0,27	27%	18	22	16
20 - 24	6	0,2	20%	22	28	8
24 - 28	2	0,027	6,7%	26	30	2
المجموع	30					0

- الفئة (4-8) تمثل هذه الفئة الأرقام من 4 إلى ما قبل (8) بمعنى إن القيمة (8) لا تدخل في ضمن هذه الفئة وكل الأرقام التي قبلها

تدخل من ضمنها، مع ملاحظة أنه يجب أن تكون أصغر قيمة تدخل من ضمن هذه الفئة الفئة (24 – 28) يجب أن تكون أعلى قيمة من ضمن هذه الفئة.

- طول الفئة منتظماً وهو(4).
- يجب أن لا يكون هناك تداخل في الفئات.
- يجب أن لا يكون هناك فجوات.
- مركز الفئة.

مركز الفئة = الحد الأعلى + الحد الأدنى / 2

بمعنى أن مركز الفئة هو منتصف الفئة.

- تكوين الجدول المتجمع الصاعد.
- الجدول المتجمع الصاعد يجب أن ينتهي بأعلى قيمة.
- الجدول المتجمع الصاعد هو عبارة عن جمع متتالي للتكرارات.

الحدود العليا	الجدول المتجمع الصاعد (ج م ص)
اقل من 8	3
اقل من 12	(7 +3) 10
اقل من 16	(4 + 10) 14
اقل من 20	(8 + 14) 22
اقل من 24	(6 + 22) 28
اقل من 28	يجب ان ينتهي بعدد البيانات 30 (يشمل كل المراجعين)

نستطيع أن نحصل على الإجابات التالية عن طريق تكوين الجدول المتجمع الصاعد.

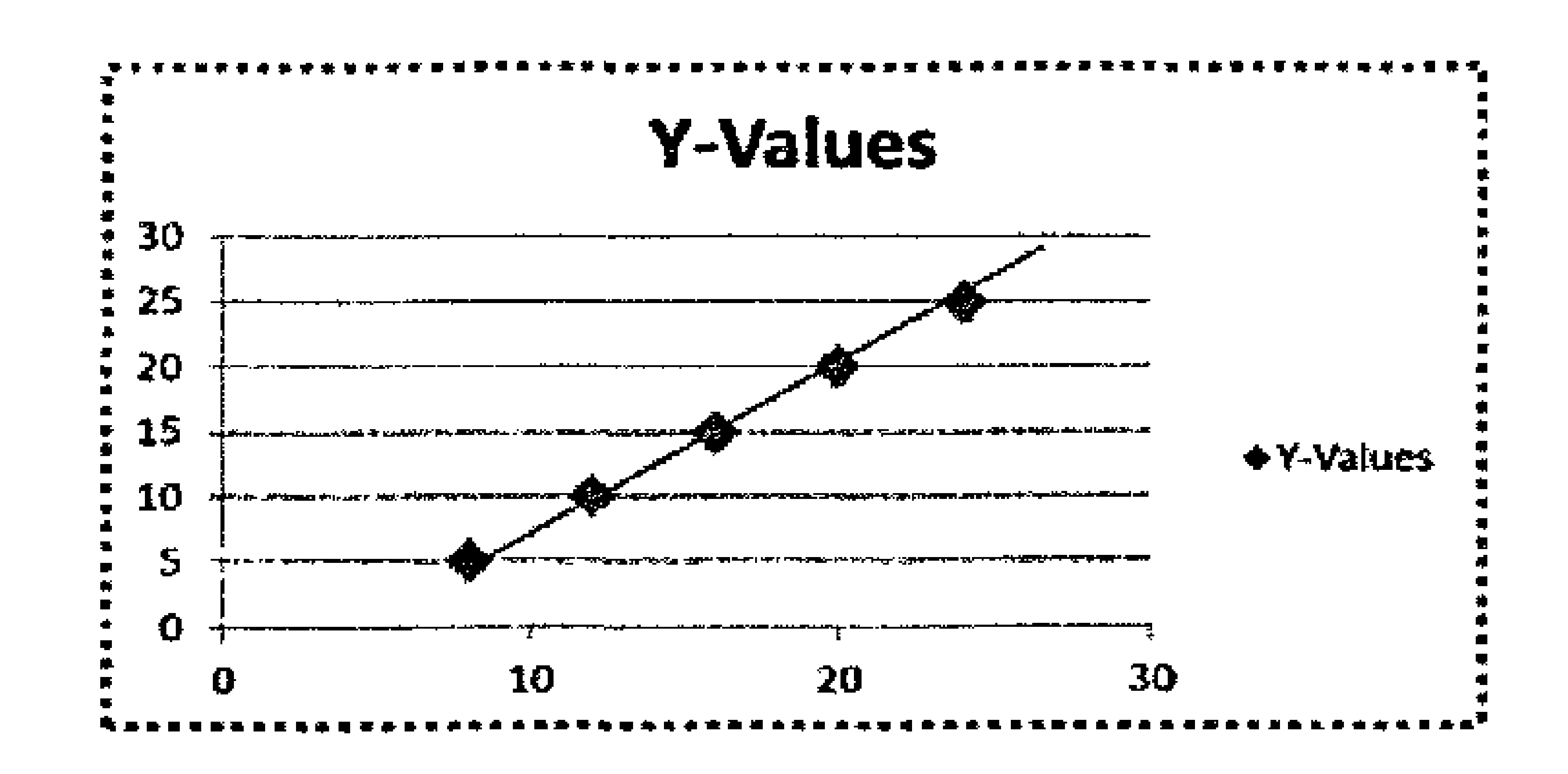
- اقل من 8 (المعنى كم عدد المراجعين للذين أعمارهم اقل من 8)

- اقل من 12 (المعنى كم عدد المراجعين للذين أعمارهم اقل من 12)

وهكذا ..

إذا لم ينتهي الجدول المتجمع الصاعد بالمجموع الكلي للتكرارات فهناك دلالة على وجود خطأ في العمليات الحسابية.

رسم الجدول المتجمع الصاعد بيانياً:



تكوين الجدول المتجمع النازل أو الهابط

الفئات	التكرار	اكبر من الحدود الدنيا	ج م هـ
4 – 8	3	4	30
8 – 12	7	8	27
12 – 16	4	12	20
16 – 20	8	16	16
20 – 24	6	20	8
24 – 28	2	24	2

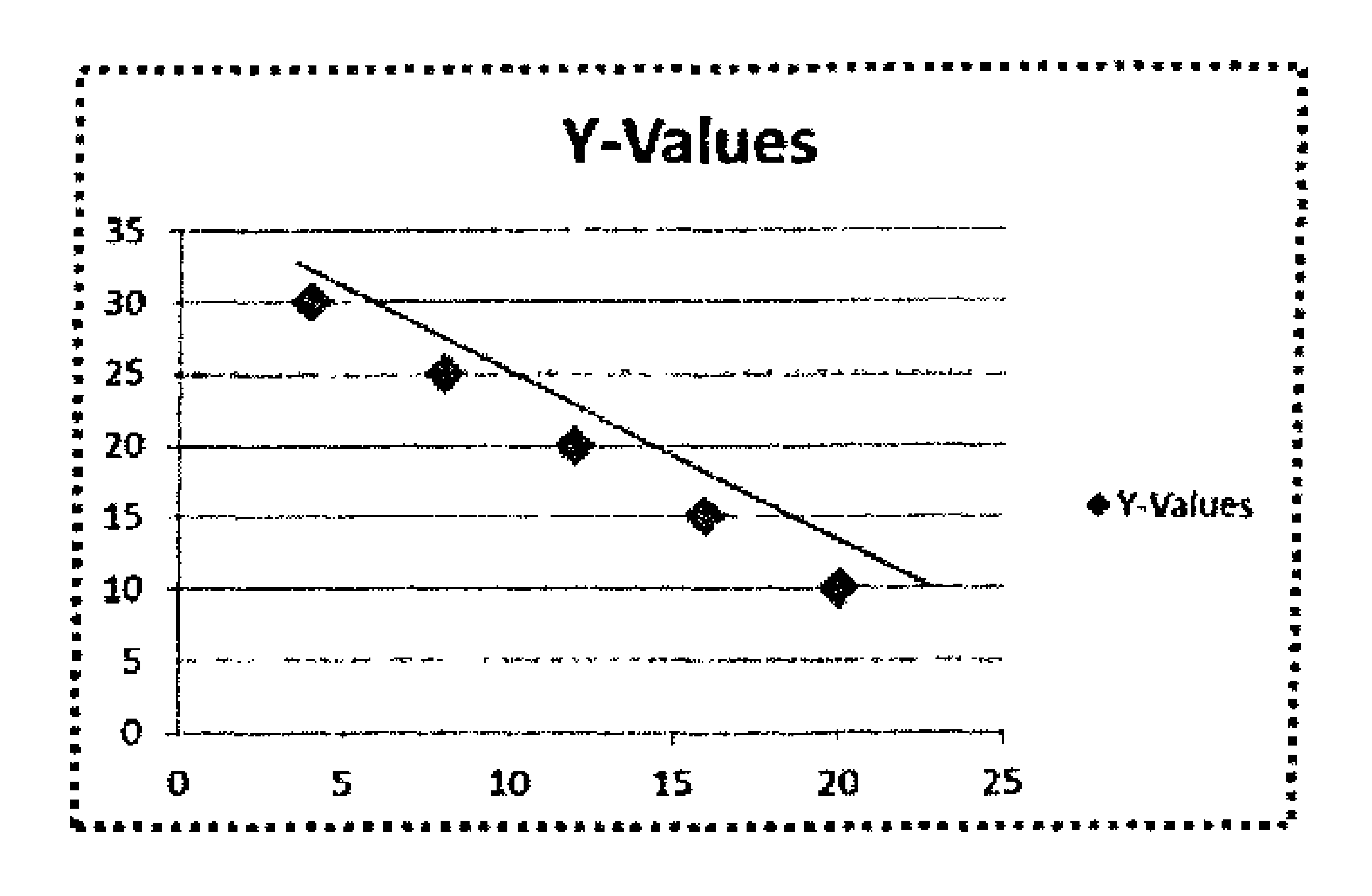
نستطيع أن نحصل على الإجابات التالية عن طريق تكوين الجدول المتجمع الهابط..

كم عدد المراجعين أعمارهم اكبر من 4؟ عددهم 30.

كم عدد المراجعين أعمارهم من 8؟ عددهم 27.

وبنفس الأسلوب لبقية الفئات.

رسم الجدول المتجمع الهابط بيانياً



تطبيق..

قم بجمع درجات 50 طالب في مادة الإحصاء..

45	80	25	70	53
65	85	26	55	82
40	35	41	65	61
61	59	48	39	52
77	69	30	60	25
79	82	64	33	50
23	50	78	58	65
88	44	49	53	47
66	35	66	57	42
39	60	46	20	39

سوف نعتمد على هذا المثال في توضيح الكثير من المسائل والعمليات الإحصائية.

دعونا نسأل الأسئلة التالية:

كم عدد الطلاب الناجحين في المادة إذا كانت علامة النجاح هي 35 علامة؟

كم عدد الطلاب الراسبين؟

كيف تقيم مستوى الفصل بشكل عام؟

ما هو المتوسط الحسابي لهذا الفصل؟

هل تستطيع مقارنة هذا الفصل بغيره من الفصول؟

هل تستطيع تحديد مقدار تشتت أو تباين العلامات عن بعضها البعض؟

سوف يجد الدارس الصعوبة في الإجابة على كل الأسئلة السابقة بكل سهولة مع ملاحظة إن عدد البيانات في هذا المثال قليل فماذا لو كان عدد البيانات يصل إلى الآلاف من القيم والبيانات.

لهذا يجب أن نرتب البيانات ليسهل علينا الإجابة على كل الأسئلة السابقة إلى غيرها من التحاليل الإحصائية التي سوف نتعلمها في هذا الكتاب إن شاء الله.

سوف نتعلم في هذا الباب الإجابة على كل هذه الأسئلة بالإضافة إلى تكوين الجدول التكراري وترتيب البيانات، تكوين الجدول المتجمع الصاعد، تكوين الجدول المتجمع الهابط أو ما يسمى أحيانا بالنازل، التوزيع التكراري النسبي والمئوي.

إيجاد المدى range

المدى = أكبر قيمة (مشاهدة) – أصغر قيمة (مشاهدة)

وهو في تطبيقنا كالتالي:

المدى = 88 – 20

= 68

تحديد عدد الفئات:

وقاعدة ستورج لتحدد عدد الفئات هي كالتالي:

م = 1+ 3,3 لون

لو: اللوغاريتم المعتاد للأساس 10 ، ن: عدد المشاهدات = 50

م = 1+ 3،3 لو 50

=6.6

≈ 7

يقتضي ذلك انه يمكننا تقسيم البيانات إلى سبعة فئات.

أو يمكنك استخدام الجدول الموضح بالأسفل

عدد المشاهدات	30	50	100	200	500	1000	5000	10000	20000	30000	50000	100000
عدد الفئات	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

تحديد طول الفئة:

طول الفئة = المدى العام لقيم المشاهدات / عدد الفئات

= 68 /7 = 7,9 ≈ 10 ((بالتقريب))

تحديد عدد التكرارات في كل فئة:

وذلك بتقسيم عدد المشاهدات أو البيانات إلى عدد الفئات التي تم تحديدها مسبقا وهي في مثالنا سبع فئات، ومن ثم نضع علامة مقابل الفئة المناسبة ونبدأ بعد العلامات الذي هو يمثل عدد التكرارات بالصورة التالية:

الفئات	العلامات	التكرار
20 - 30	/ / / / /	5
30 - 40	/ / / / / / /	7
40 - 50	/ / / / / / / / /	9
50 - 60	/ / / / / / / / /	9
60 - 70	/ / / / / / / / / / /	11
70 - 80	/ / / /	4
80 - 90	/ / / / /	5
		المجموع = 50

يجب أن تلاحظ إننا قمنا بتقسيم البيانات إلى سبعة فئات بطول فئة عشرة لكل فئة اعتماداً على الخطوات السابقة.

مثلاً:

الفئة الأول 20 - 30

خصصت للدرجات بين 20 و 30 (من علامة 20 إلى علامة ما قبل 30).

والتكرار المناظر لهذه الفئة هو 5 (بمعنى هناك 5 طلاب تقع درجاتهم في هذه الفئة) بالرجوع للبيانات الأولية ستجد = 25، 25، 26، 20،23

وهكذا جميع الفئات.

مجموع التكرار = 50 فهو عدد المشاهدات (الدرجات).

التوزيع التكراري المجتمع الصاعد:

وهو كما عرف مسبقاً بأنه تجميع التكرارات الأقل تصاعدياً (من الأقل إلى الأعلى).

	التكرار الأصلي	التكرار المتجمع النازل
20 – 30 (أقل من 30)	5 →	50
30 – 40 (أقل من 40)	7 →	45
40 – 50 (أقل من 50)	9 →	38
50 – 60 (أقل من 60)	9 →	29
60 – 70 (أقل من 70)	11 →	20
70 – 80 (أقل من 80)	4 →	9
80 – 90 (أقل من 90)	5 →	5

لتسهيل تشكيل التكرار المتجمع الصاعد.

يمكن للإحصائي استخدام كلمة أقل من للحدود العليا ومن ثم تجميع التكرارات.

فمثلاً عدد التكرارات الأقل من 30 هي 5.

المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أقل من 30 علامة هم 5 طلاب.

ومن هنا نبدأ ونجمع التكرارات كما هو موضح لك بالأسهم

5 + 7 = 12 (المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الاحصاء أقل من 40 علامة هم 12 طالب).

12 + 9 = 21 (المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أقل من 50 علامة هم21 طالب).

21 + 9 = 30(المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أقل من 60 علامة هم 30طالب).

30 + 11 =41 (المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أقل من 70 علامة هم 41طالب)

41 + 4 = 45(المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أقل من 80 علامة هم 45طالب)

45 + 5 = 50 (المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أقل من 90 علامة هم 50 طالب)

لكي يتأكد الإحصائي من إن العملية صحيحة يجب الوصول إلى مجموع التكرارات أو المشاهدات.

توزيع التكراري المجتمع النازل:

وهو كما عرف مسبقا بأنه طرح مجموع التكرارات تنازلياً (من الأعلى إلى الأقل).

	التكرار الأصلي	التكرار المتجمع الصاعد
20 – 30 (أقل من 30)	5	5
30 – 40 (أقل من 40)	7	12
40 – 50 (أقل من 50)	9	21
50 – 60 (أقل من 60)	9	30
60 – 70 (أقل من 70)	11	41
70 – 80 (أقل من 80)	4	45
80 – 90 (أقل من 90)	5	50

لتسهيل تشكيل التكرار المتجمع النازل:

يمكن للإحصائي استخدام كلمة أكبر من للحدود الدنيا ومن ثم طرح التكرارات بالشكل التالي:

– مجموع التكرارات الأكبر من 20 يساوي 50 (المعنى عدد الطلاب

الحاصلين في مادة الإحصاء أكثر من 20 علامة هم 50 طالب).

- الآن يبدأ الإحصائي بطرح التكرارات.

50 – 5 = 45 (المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أكثر من 30 علامة هم 45 طالب).

45 – 7 = 38 (المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أكثر من 40 علامة هم 38 طالب).

38 – 9 = 29 (المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أكثر من 50 علامة هم 29 طالب).

29 – 9 = 20 (المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أكثر من 60 علامة هم 20 طالب).

20 – 11 = 9 (المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أكثر من 70 علامة هم 9 طلاب).

9 – 4 = 5 (المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أكثر من 80 علامة هم 5 طلاب).

5 – 5 = صفر (المعنى عدد الطلاب الحاصلين في مادة الإحصاء أكثر من 90 علامة هم صفر من طلاب) .

لكي يتأكد الإحصائي من أن العملية صحيحة يجب أن ينتهي إلى الصفر.

التوزيع التكراري النسبي:

وهو كما عرف مسبقا بأنه يساوي التكرارات للفئة مقسوما على مجموع التكرارات (ن).

الفئات	التكرار الأصلي للفئة (النسبي)		التكرار الصاعد (النسبي)	
30 - 20	5/50	1,0	5/50	1,0
40 - 30	7/50	14,0	12/50	24,0
50 - 40	9/50	18,0	21/50	42,0
60 - 50	9/50	18,0	30/50	6,0
70 - 60	11/50	22,0	41/50	82,0
80 - 70	4/50	08,0	45/50	90,0
90 - 80	5/50	1,0	50/50 1	
	لاحظ انه يجب أن يكون مجموع النسب المئوية يساوي واحد صحيح			

التوزيع التكراري المئوي:

يعرف التكرار المئوي بأنه كم بالمائة نسبة كل فرد أو نسبة كل فئة.

الفئات	التكرار الأصلي للفئة (النسبي)		التكرار المئوي %	
30 - 20	50/5	0.1	10 0.1	% X 100
40 - 30	50/7	0.14	%14 100	X 0.14
50 - 40	50/9	0.18	%18 100	X 0.18
60 - 50	50/9	0.18	%18 100	X 0.18
70 - 60	50/11	0.22	%22 100	X 0.22
80 - 70	50/4	0.08	%8 100	X 0.08
90 - 80	50/5	0.1	%10 100	X 0.1
	لاحظ انه يجب أن يكون مجموع النسب المئوية يساوي واحد صحيح وهذا من مؤشرات صحة حل الدارس		لاحظ أنه يجب أن يكون مجموع النسب المئوية يساوي 100% وهذا من مؤشرات صحة حل الدارس	

تمارين:

البيانات الموضحة بالأسفل تمثل عدد القطع المنتجة من ماكينة معينة خلال شهر معين.

المطلوب إعداد توزيع تكراري لهذه القطع المنتجة ومع بيان التوزيع التكراري المتجمع؟

63	26	52	15	71	69
61	10	73	45	57	83
48	104	100	95	78	67
80	40	105	75	65	30
40	70	28	93	108	87

الحل:

الخطوة الأولى: تحديد المدى

المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة

= 108 - 10

= 98

الخطوة الثانية: تحديد عدد الفئات

عدد الفئات = 1+ 3,3 لون

= 6

الخطوة الثالثة: طول الفئة

طول الفئة = المدى العام لقيم المشاهدات / عدد الفئات

= 98/6

= 16

الخطوة الرابعة: تكوين التوزيع التكراري:

الفئات	التكرار (القطع المنتجة)	التكرار المتجمع الصاعد
26 .10	3	3
42.26	4	7
58.42	4	11
74 58	8	19
90 74	5	24
106 90	6	30

وبالمثل نطبق نفس الأسلوب في جميع الدراسات التي ممكن أن تواجهنا في مختلف المجالات.

الباب السادس

العرض البياني للبيانات

(6-1) العرض البياني للبيانات Data Presentation

هي عملية عرض البيانات بصورة سهلة ومبسطة ومنتظمة بحيث يسهل على القارئ فهمها وقراءتها بمجرد النظر إلى هذا العرض البياني.

يتم عرض البيانات بأشكال متعددة مثل عرضها في أشكال هندسية أو رسوم بيانية أو منحيات ونحوها وذلك لعمل المقارنات السريعة للبحث أو الدراسة أو اتخاذ القرارات السريعة نتيجة للعرض البياني.

الأهمية:

- إن تلخيص وعرض وتنظيم البيانات في جداول تكراريه يعطي تصوراً في سبيل وصف طبيعة التوزيع التكرارين والعرض البياني هو وسيله لنفس الهدف.
- يعطي تصوراً عن النتائج بصوره سريعة بمجرد النظر ومن دون الدخول في الأرقام وتفصيلاتها.
- إجراء المقارنات السريعة.
- استخلاص بعض المؤشرات الإحصائية عن التوزيع بسرعة ودون استخدام الصيغ الرياضية.

خصائص العرض البياني الفعال:

- أن يرقم كل شكل برقم معين خاصة إذا كان عدد الأشكال البيانية كبيـراً.
- أن يكون له عنوان واضح ومناسب.
- أن يكتب أسفل الشكل المصدر الحقيقي للبيانات.
- اختيار وحدات قياس مناسبة وتوضيحها على الرسم.
- أن يلحق بالرسم مفتاح مناسب لفهم محتوياته.
- أن يكون بسيطاً وغير مزدحم كلما أمكن ذلك.
- إجراء المقارنات المقارنات السريعة.

(2-6) العرض البياني للمتغيرات الاسمية (الكيفية):

لعرض المتغيرات الاسمية نستخدم الأشكال التالية:

أ-الأعمدة البيانية:

وتستخدم هذه الطريقة لعرض المتغير أو الظاهرة في عدة فترات (فئات) حيث يخصص لكل فترة (فئة) عمود مستقل بحيث يتناسب ارتفاع كل عمود مع التكرار للفئة مع ترك مسافات متساوية بين عمود وآخر، وبالتالي نحصل على شكل عبارة عن مجموعة أعمدة متجاورة.

وحده القياس تمثل عرض العمود.

ب- الدائـرة البيانيـة:

تقسم مساحه الدائرة الكلية على الفئات بحيث تتناسب مساحة كل فئة مع تكرارها، ويتم تمييز كل مساحة (فئة أو مجموعة) بلون مختلف عن الأخر لسهولة عمل مقارنة بين مساحة كل فئة مع المساحة الكلية أو مع الفئات الأخرى.

يستخدم هذا النوع من الرسوم البيانية عندما يكون الهدف مقارنة جزء أو فئة محددة بالنسبة للمجموع الكلي أو عندما تكون الفئات المقارنة قليلة العدد نسبياً.

يتم التقسيم درجات الدائرة (360) بحيث تناسب مع التكرار للفئة.

زاوية الفئة = 360 × التكرار النسبي للفئة

ز= 360 * ك / ن

ن = مجموع التكرار

ك = تكرار الفئة نفسها

تطبيق:

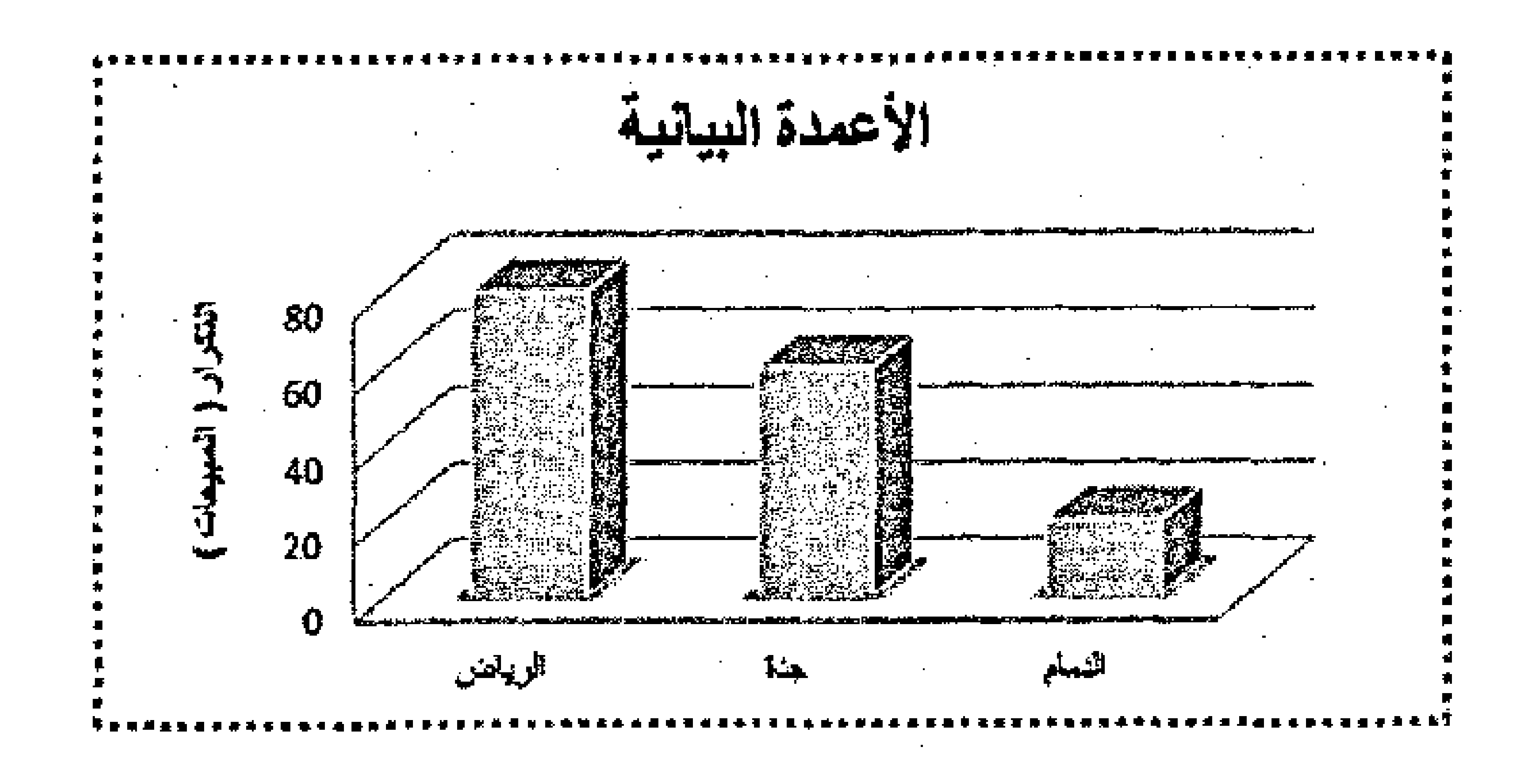
الجدول التالي يوضح حجم المبيعات للسنة الماضية:

كمية المبيعات	المنطقة
80	الرياض
60	جدة
20	الدمام

استخدم البيانات الموجودة بالجدول أعلاه للعرض البياني بواسطة التالي:

. الأعمدة البيانية . الدائرة البيانية

أ- الأعمدة البيانية



ب/ الدائرة البيانية:

يجب إيجاد مجموع التكرارات (ن) = 80 + 60 + 20

= 160

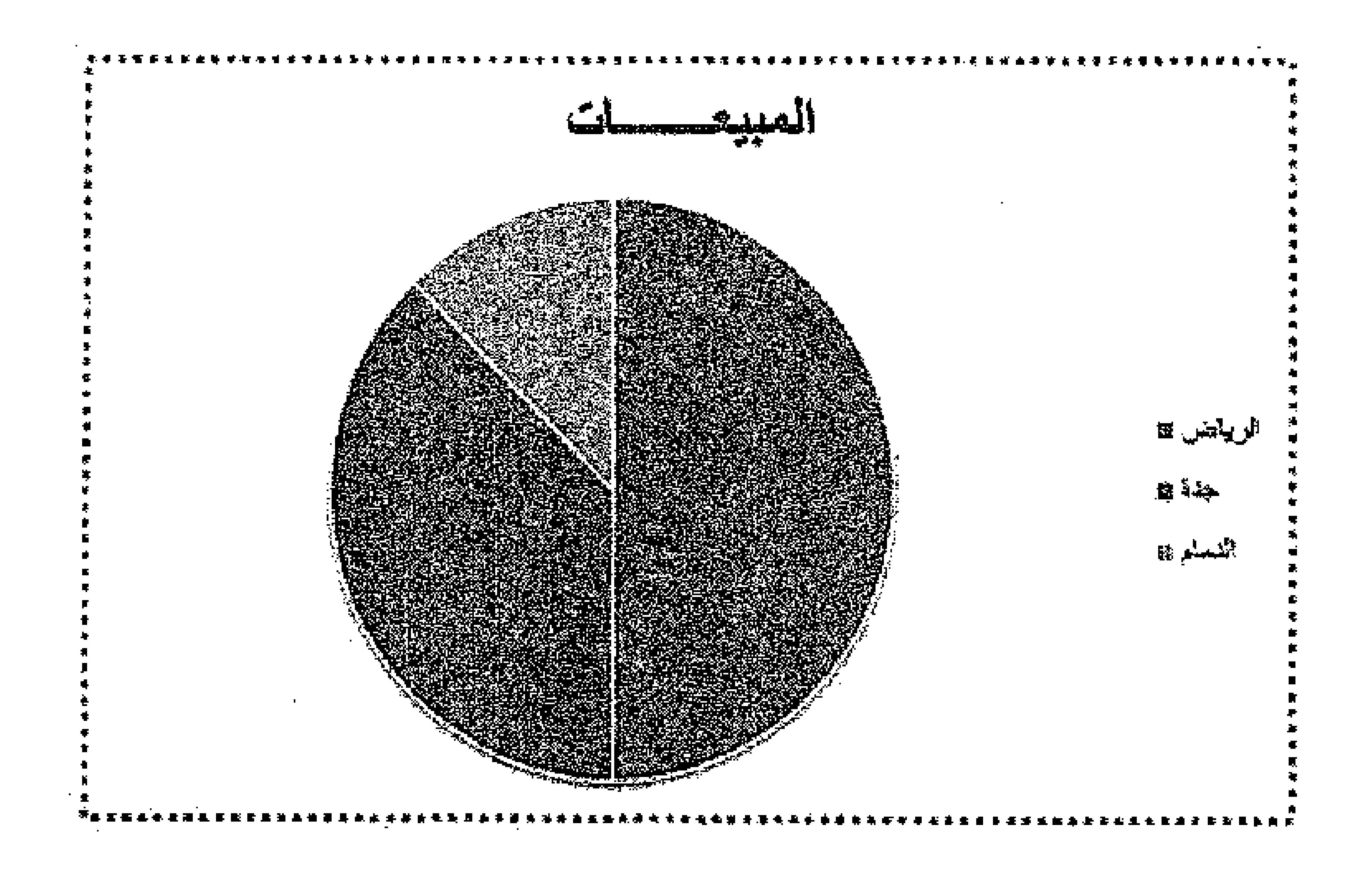
نحدد مقدار الزاوية لكل منطقة

ز= 360 * ك / ن

الرياض = 360* 80/160 = 180

جدة = 360 * 60/160 = 135

الدمام = 360* 20/160 = 45



ملاحظة:

يجب يكون مجموع الزوايا التي حصلت عليها تساوي محيط الدائرة 360 درجة وهو إحدى المؤشرات للدلالة على أن الحل الذي قمت به صحيح.

وهنا في تطبيقنا 180 + 135 +45 = 360

(3-6) العرض البياني للمتغيرات الكمية

في ما يلي طرق عرض المتغيرات الكمية:

- المدرج التكراري.
- المضلع التكراري.
- المنحنى التكراري.
- المضلع التكراري (المجتمع) "الصاعد أو النازل".
- المنحنى التكراري (المجتمع) "الصاعد أو النازل".

(1-3-6) المدرج التكراري Frequency Histogram:

- عبارة عن مستطيلات متجاورة وذلك لعدم وجود فجوات بين الفئات.

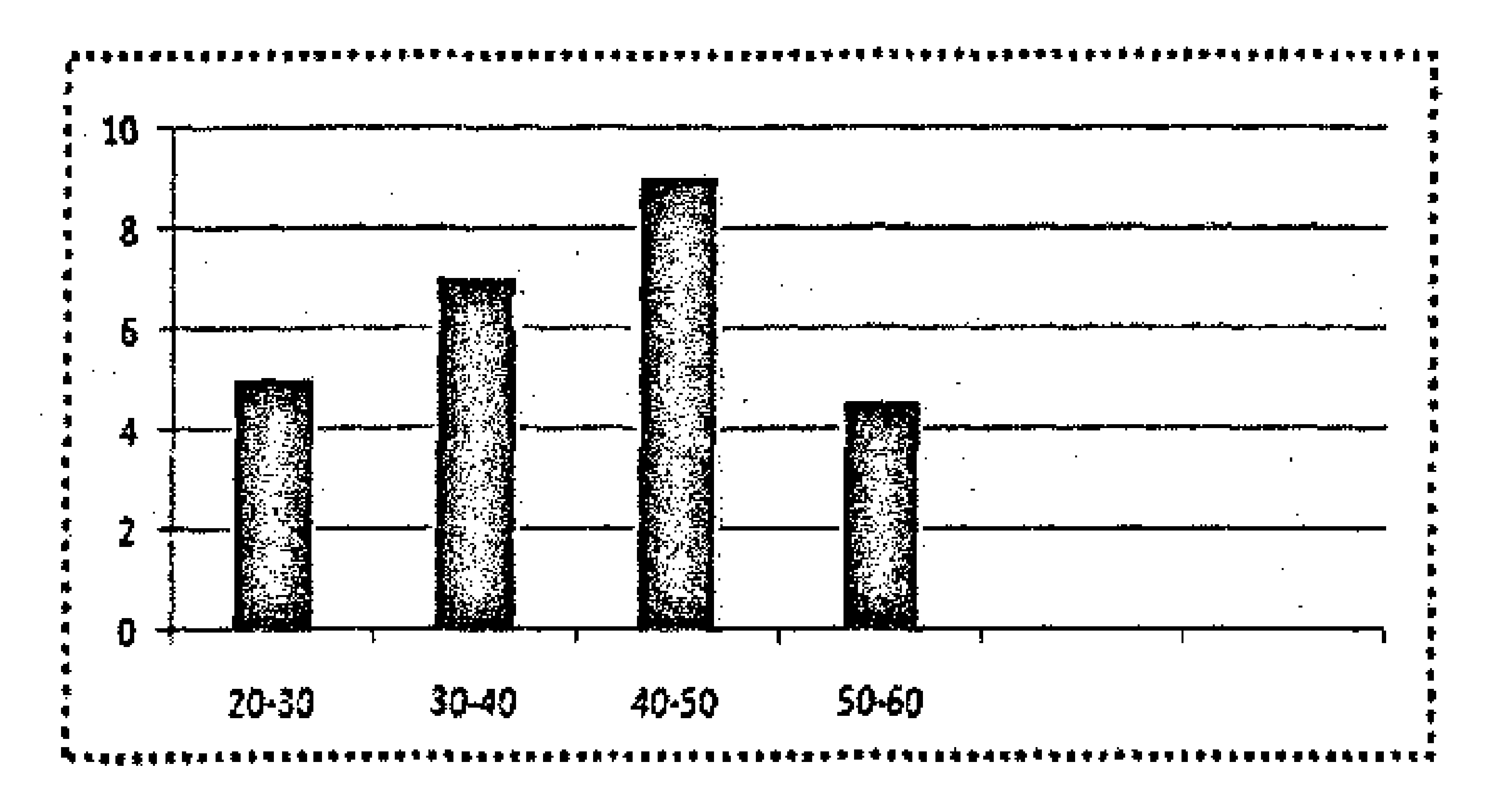
- عبارة عن مستطيلات متجاورة.

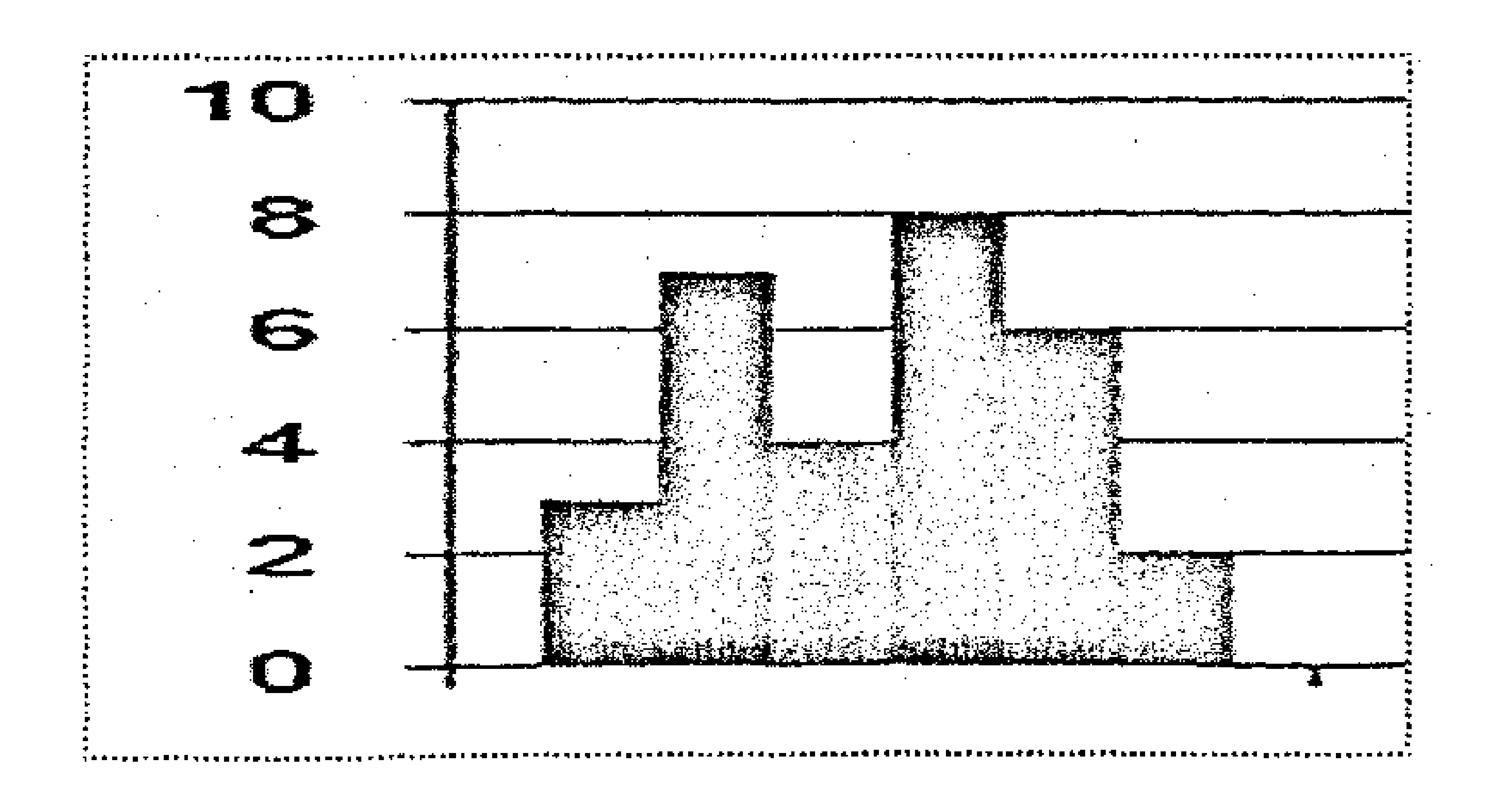
- كل مستطيل يمثل فئة و تتناسب مساحة المستطيل مع تكرار الفئة.

- المحور الأفقي = الفئة.

- المحور الرأسي = عدد التكرارات.

من مثال درجات الطلاب في الإحصاء:

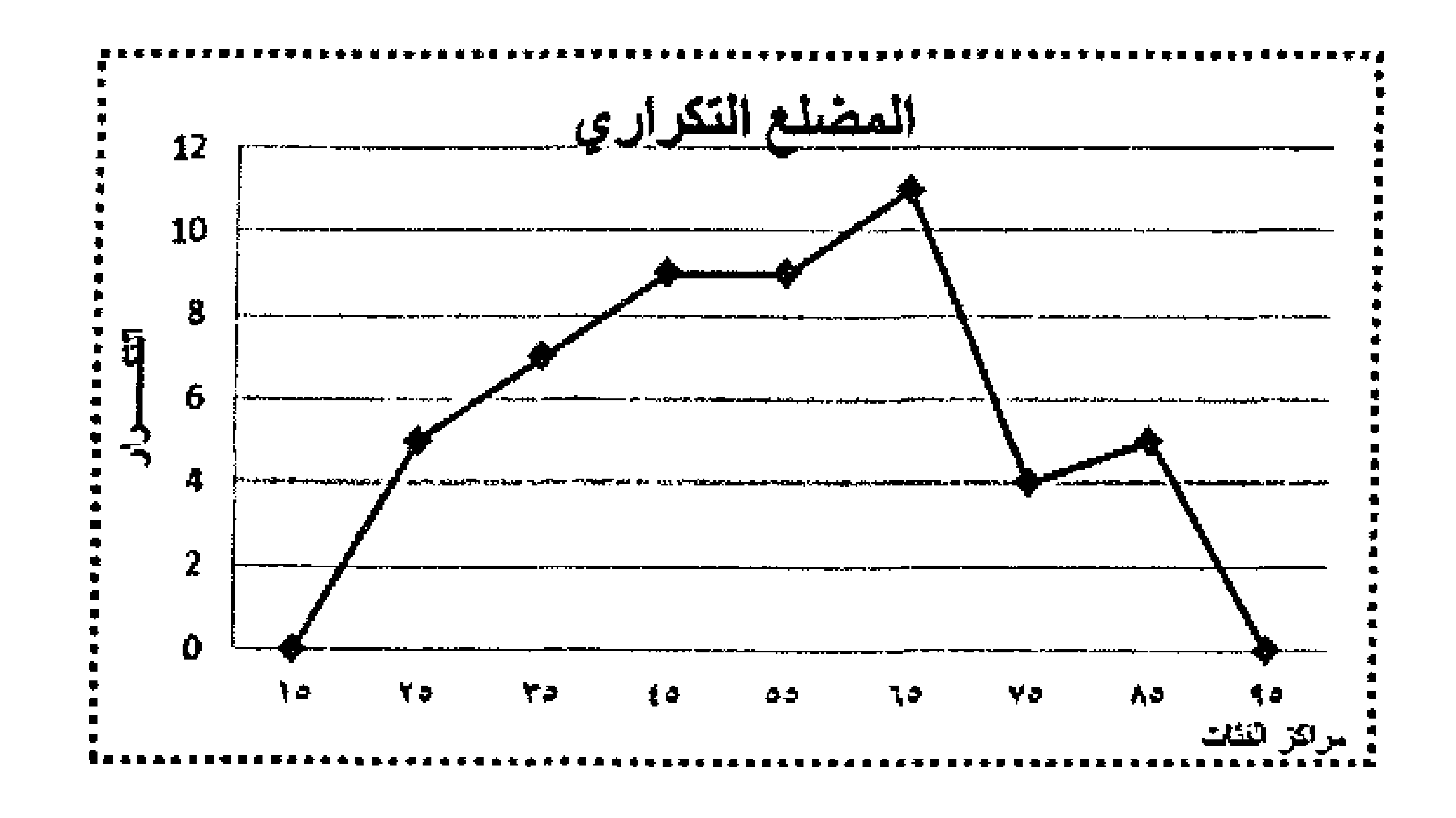




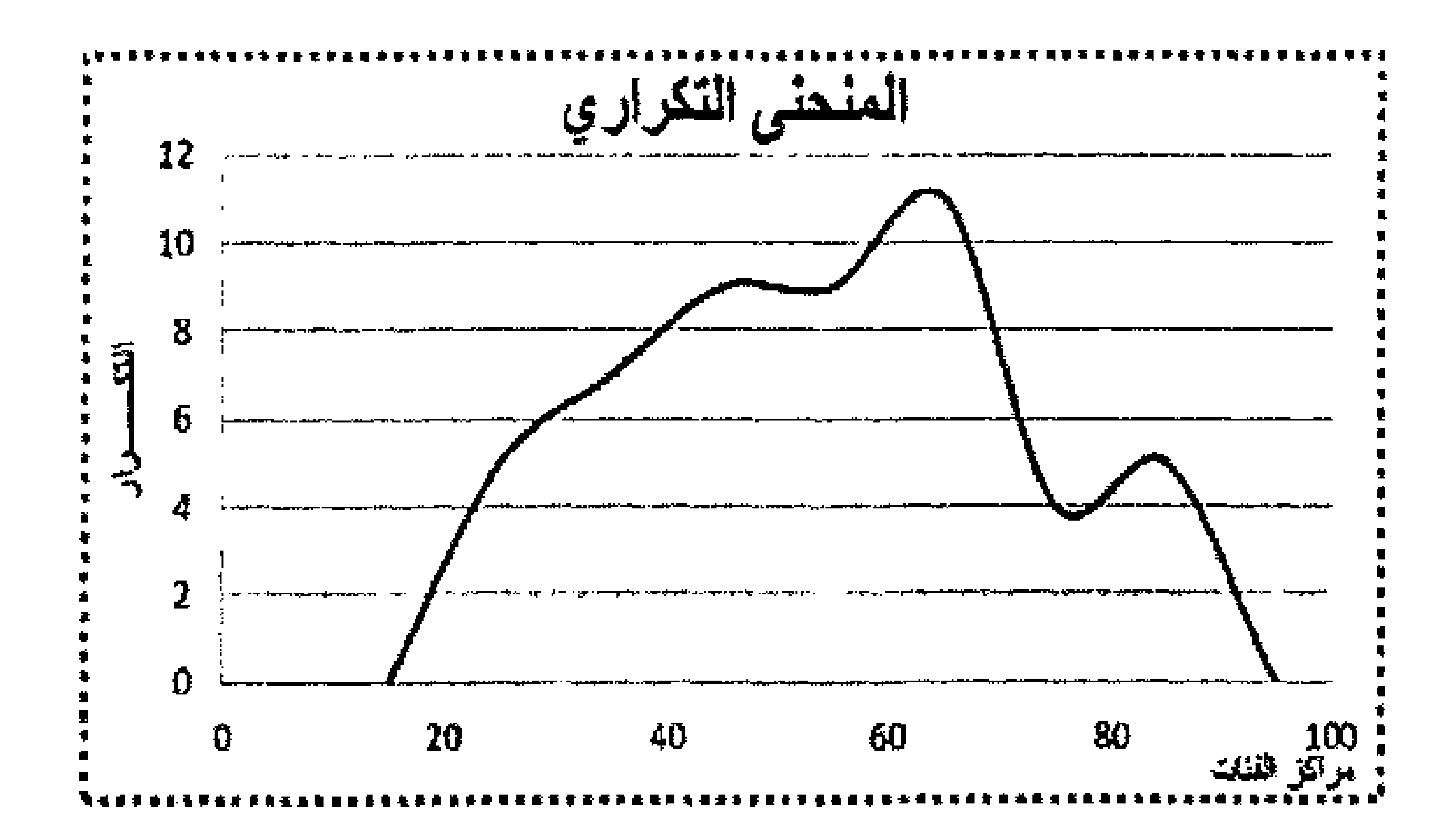
المضلع التكراري Frequency Polygon:

- هو وسيلة أخرى لعرض التوزيع التكراري ولكن يتميز بأنة تستطيع عرض أكثر من توزيع تكراري ورسمها في شكل واحد.
- المحور الأفقي يمثل مركز الفئات.
- المحور الرأسي يمثل عدد التكرارات.
- نضع نقطة فوق مركز كل فئة وبارتفاع التكرار المقابل للفئة.
- توصل النقاط بخطوط مستقيمة.
- يمكن رسم المضلع التكراري مع المدرج التكراري في شكل واحد وذلك بوضع نقاط في منتصف المستطيلات.
- يمتاز عن المدرج التكراري بأنه يمكننا من المقارنة بين أكثر من توزيع تكراري وذلك برسمها في شكل واحد في حين يصعب رسم المدرجات التكرارية لأكثر من توزيع في شكل واحد وذلك لأن الأعمدة المتناظرة سوف تتداخل مع بعضها.

وبالرجوع لتطبيق طلاب درجات الإحصاء:



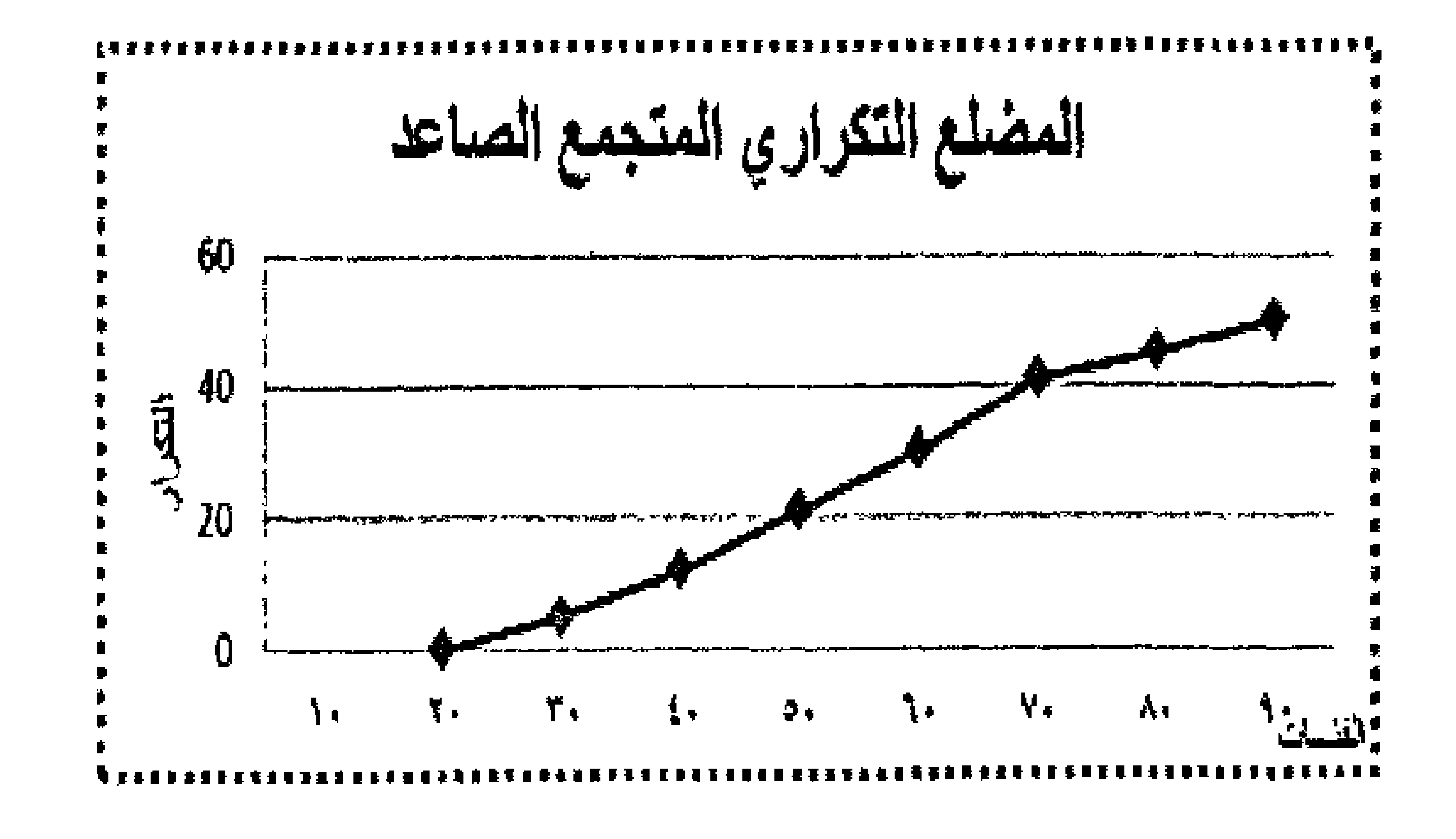
(6-3-1)المنحنى التكراري:



(6-3-1)المضلع التكراري المتجمع الصاعد:

يستخدم المضلع التكراري المجتمع الصاعد لتمثيل التكرار المجتمع الصاعد.

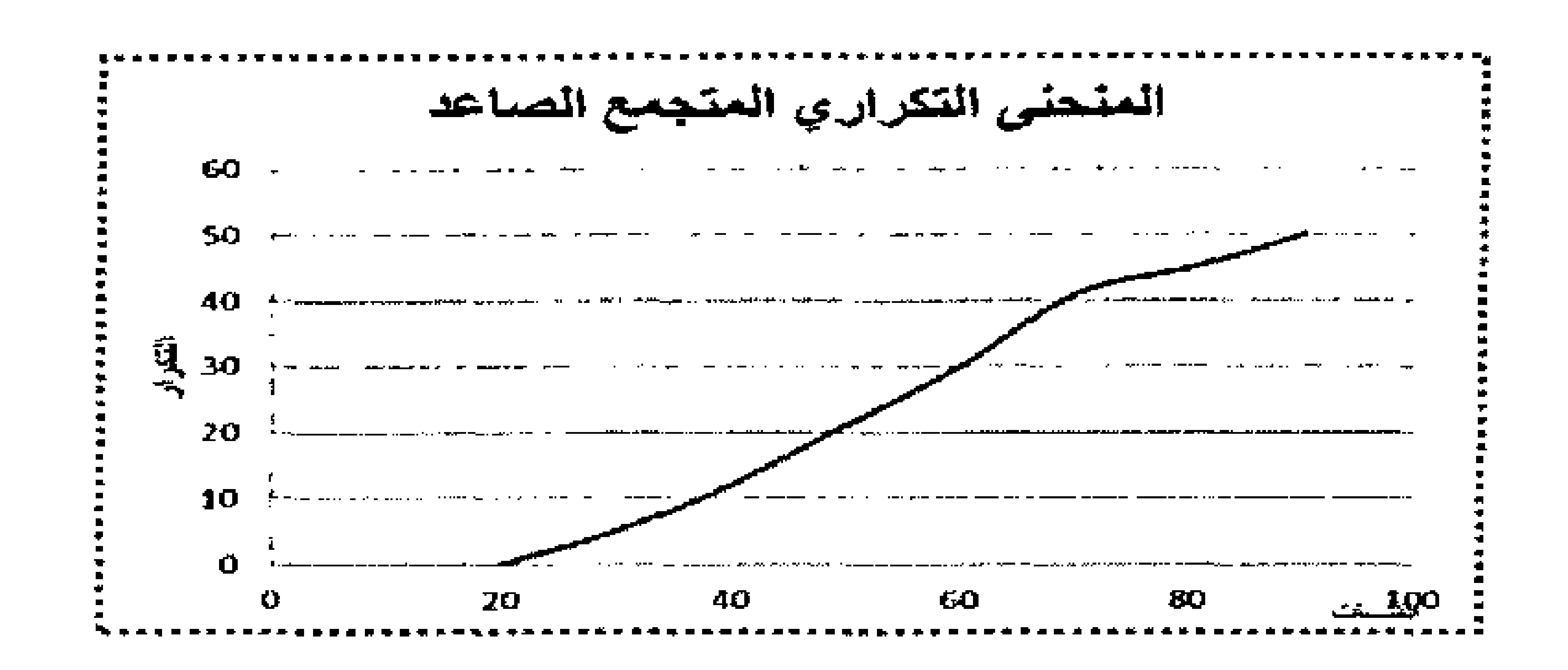
وبالرجوع لتطبيق طلاب درجات الإحصاء:



(6-3-1)المنحنى التكراري المتجمع الصاعد:

نفس الطريقة السابقة لكن النقاط يتم توصيلها باليد

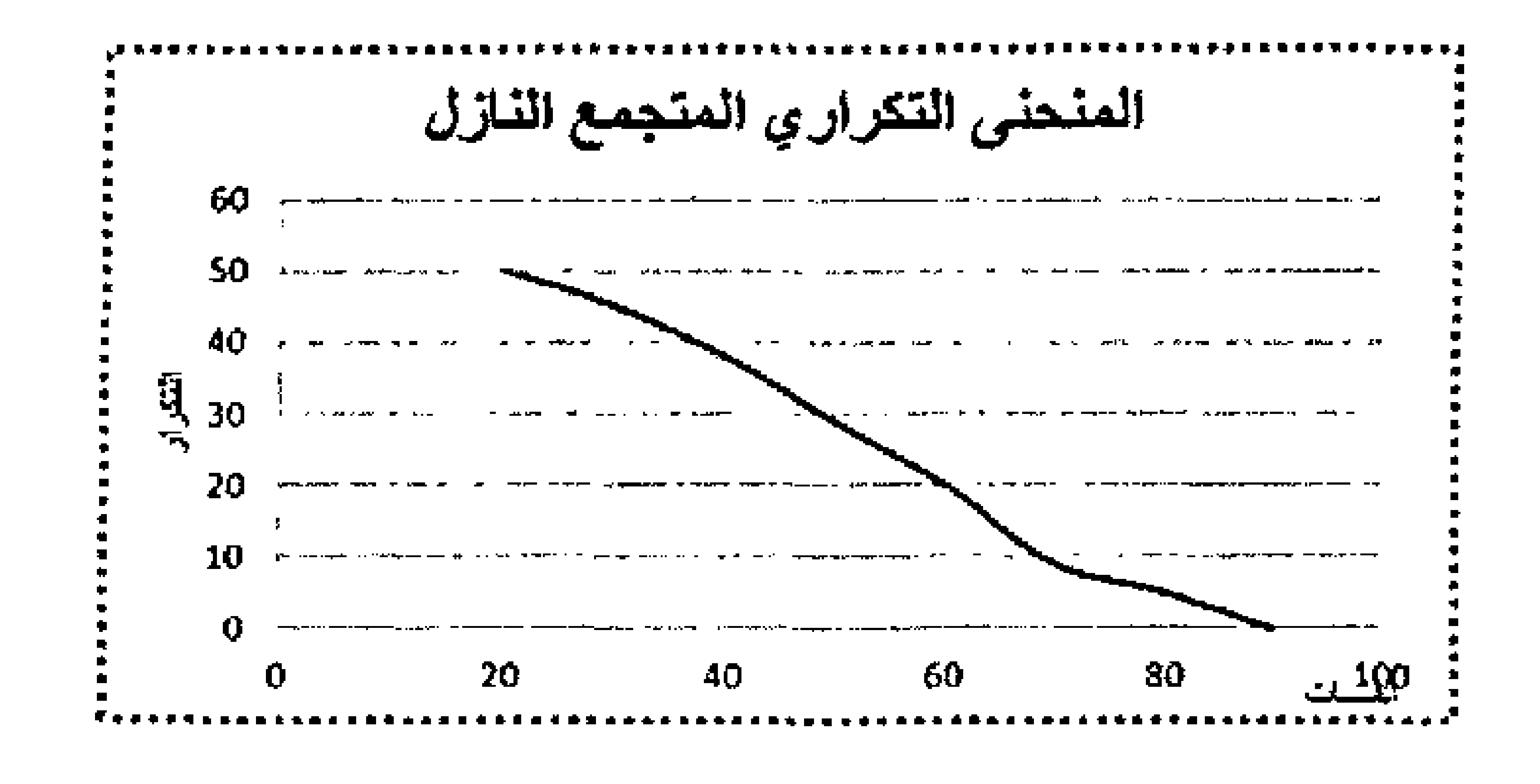
وبالرجوع لتطبيق طلاب درجات الاحصاء:



(6-3-1)المضلع التكراري المتجمع الهابط/النازل:

يستخدم المضلع التكراري المتجمع النازل لتمثيل التكرار المجتمع النازل.

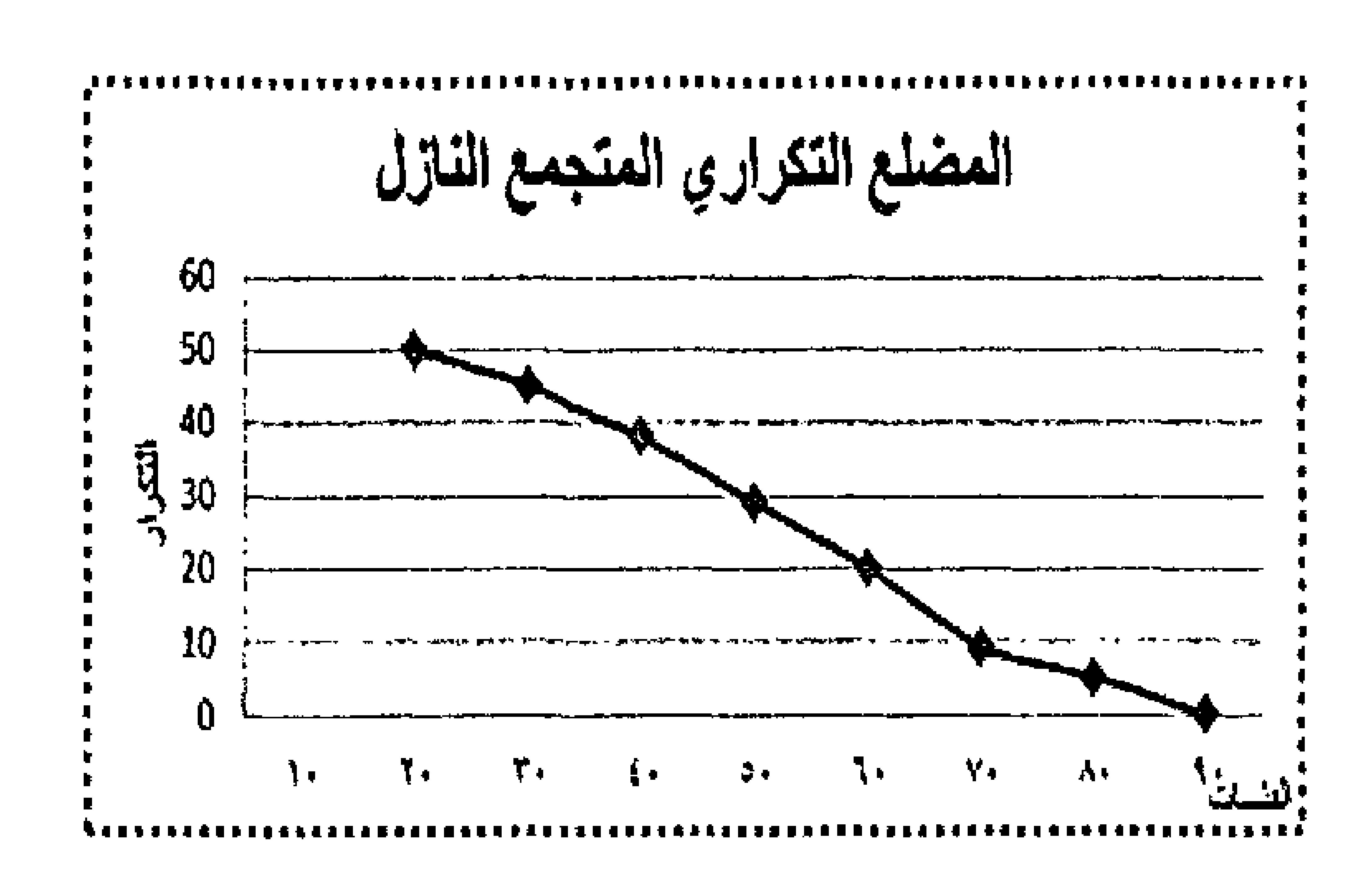
وبالرجوع لتطبيق طلاب درجات الإحصاء:



(6-3-1)المنحنى التكراري المجتمع النازل:

نفس الطريقه السابقة لكن النقاط يتم توصيلها باليد.

وبالرجوع لتطبيق طلاب درجات الإحصاء:



الباب السابع

تحليل البيانات

تحليل البيانات Data Analysis

(7-1) مقدمة:

هي مرحلة تحليل ودراسة الظاهرة ومعرفة خصائصها وخصائص بياناتها.

ومن أهم هذه المقاييس المستخدمة هي مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت والالتواء ونحوها مما سوف يأتي شرحه تفصيلاً.. لاحقاً إن شاء الله.

والغرض منه معرفة ما إذا كانت مجموعة من البيانات المتحصل عليها تتبع نظاما معينا في توزيعها، أو إذا كانت مجموعتان من البيانات أو القيم تتبع مجموعه واحدة من الأفراد أو الأشياء، فمثلا قد تحصل مجموعتان من البيانات على قطيعين من الدجاج، ويمكن بالتحليل الإحصائي معرفة ما إذا كان كل قطيع يمثل نوعا خصا مخالفا من الدجاج، أو أن القطيعين ينتميان إلى نوع واحد من الدجاج، كما يمكن بالتحليل الإحصائي عمل تقديرات عند قيم خاصة بالعشيرة Population Parameters وذلك بعمل متوسط على عينه من الأفراد ويمثل هذا المتوسط تقديرا أو قيمة لمتوسط مجموع الأفراد التي أخذت منها العينة.

المتوسطات (مقاييس النزعة المركزية) Central Tendency Measurements

من عنوان البحث سوف يلاحظ الدارس إن هناك نقطة مركزية، هناك نزعة وجذب نحوها وهذا هو المقصود.

المعنى أنها المقاييس التي تساعد على إيجاد النقطة التي تتجمع حولها البيانات أو المشاهدات أو القيم.

أن مثل هذه النقطة يجب أن توجد لأنها سوف تكون محل الدراسة فهي المركز وهي محل النظر وهي مفتاح دراستنا.

مثلاً إذا أردت عمل دراسة في مجتمع ما، هل من الصحيح إجراء الدراسة حول الأغنياء منهم فقط؟ أو إجراء الدراسة حول الفقراء منهم فقط؟ إن من الخطأ التركيز على نقاط القوة أو نقاط الضعف وإهمال التمركز والوسط.

كل ما كان التركيز على جانب الوسط كل ما كان التوازن في المجتمعات والمؤسسات والمنشآت وغيرها

فمثلا المجتمع الذي يسوده طبقة الوسط، هو مجتمع متوازن، وبالعكس إذا كان المجتمع يحوي على طبقة من محددة من الأغنياء وإهمال الوسط، سوف يكون مجتمع متفكك وغير متماسك

تعتبر مقاييس النزعة المركزية (أو المتوسطات) من أهم المقاييس الإحصائية.

فمثلاً لو أخذنا المتوسط الحسابي إلي يعتبر أهم مقاييسها، متوسط أي ظاهرة يعبر عن المستوى العام لهذه الظاهرة.

فمتوسط مجموعة من القيم هو القيمة التي تعبر عن جميع القيم، أو هي القيمة التي تدور (أو تتركز) حولها باقي القيم.

فمتوسط الدخل لأي بلد يعبر عن المستوى العام للدخل في هذا البلد.

ولذا تسمى أحياناً هذه المقاييس بالمتوسطات وذلك لأن قيم أي ظاهرة أو متغير عادة ما تميل أو تنزع للتمركز حول قيمة معينة هي متوسط هذه الظاهرة أو مقياس نزعتها المركزية.

فمثلاً أطوال مجموعة معينة، عند دراستك سوف تلاحظ إن هناك قيمة تتجمع حولها باقي القيم وهو متوسط الطول، وغيرها من الأمثلة كمعدلات ذكائهم، متوسط دخل أي مؤسسة إلى غيرها من الأمثلة.

فالمتوسط بشكل عامة هو الذي يعبر عن المستوى العام للظاهرة أي هو الذي يعبر عن جميع قيمها، بمعنى أنه القيمة التي تتركز حولها باقي القيم.

وسوف نتناول في هذا الفصل أهم المتوسطات وهي: الوسط الحسابي والوسيط والمنوال. وفيما يلي عرض لهذه المتوسطات نبين فيه تعريف كل مقياس وكيفية حسابه ومزاياه وعيوبه.

(3-7) **الوسط الحسابي** Mean:

يعتبر الوسط الحسابي أكثر المتوسطات والمقاييس شهرة وأكثرها استخداماً، بل لعله من أهم المقاييس الإحصائية على الإطلاق، وذلك لما يتمتع به من مزايا وخواص، ولدخوله في حساب الكثير من المقاييس الإحصائية الأخرى كما سيتضح فيما بعد

هو يساوي خارج قسمة مجموع القيم مقسوماً على عددها.

أو كما يعرفه آخرون بأنه القيمة التي إذا حلت محل جميع القيم لم يتغير مجموعها

قبل البداية في الخوض في تفاصيل المقاييس والتحليل الإحصائي سوف نوضح المنهجية التي سوف ننتهجها في الحل.

سوف يكون هناك طريقين في الحل وإيجاد المقياس وذلك اعتمادا على توزيع البيانات والتي سوف نعبر عنها كالتالي:

البيانات الغير مبوبة = هي عبارة عن أرقام وقيم قليلة ولا تحتاج إلى تبويبها في جداول تكرارية.

البيانات المبوبة = هي عبارة عن قيم كبيرة تحتاج إلى تبويبها وتنظيمها في فئات وتكرارات (جداول تكرارية).

(7-3-1) الوسط الحسابي للبيانات الغير مبوبة.

$$\overline{س} = \frac{مجـ س_ن}{ن} \quad , \quad \overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

سَ: تعني الوسط او المتوسط الحسابي.

س: تعني قيمة الظاهرة، س1، س2، س3 ،....، س ن.

س1: تعني القيمة الأولى.

س2: تعني القيمة الثانية.

س3: تعني القيمة الثالثة.

ن: تعني كم عدد قيم الظاهرة.

وسوف تتضح الصورة أكثر بالتطبيقات إن شاء الله.

خطوات الحل في حالة البيانات الغير مبوبة:

- أوجد مجموع كل قيم الظاهرة وهو ما يعبر عنه في القانون مجـ س.
- احسب كم عدد قيم الظاهرة.
- طبق القانون.

تطبيق:

استغرقت مفاوضات السلام بين بلدين خمس جولات، وكانت كل جولة تستغرق عدة أيام كما يلي 8 ,6 ,5 ,6 ,5.

أوجد المتوسط الحسابي لعدد الأيام في هذه الجولات؟

الحل /

$$\bar{س} = \frac{مجـ س_ن}{ن}$$

$س_1 = 8$، $س_2 = 6$، $س_3 = 5$، $س_4 = 6$، $س_5 = 5$

مجـ $س_ن = س_1 + س_2 + س_3 + س_4 + س_5$

$= 8 + 6 + 5 + 6 + 5$

$= 30$

عدد القيم ن = 5

وبالتعويض في القانون

$$= \frac{+6+8 \; 5 + 6 + 5}{5}$$

$= 6$

أي أن متوسط عدد الأيام في هذه الجولات هو 6 أيام وللباحث بعدها حرية إعطاء التفسير في طول أو قصر هذه المدة.

قيمة الوسط الحسابي هو 6 المعنى ان هذه الظاهرة تتمركز نحو القيمة 6 وان هناك نزعة نحو مركزها والذي هو القيمة 6.

فلو استبدلنا جميع قيم الظاهرة بقيمة الوسط الحسابي لم يتغير المجموع الكلي.

ففي مثالنا كان الوسط الحسابي يساوي 6.

فلو استبدلنا 6 بكل قيم الظاهرة.

6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30 وهو نفس مجموع القيم الأصلية للظاهرة.

8 + 6 + 5 + 6 + 5 = 30.

(7-3-3) الوسط الحسابي للبيانات المبوبة

حساب الوسط الحسابي في حالة ترتيب البيانات على شكل جداول تكرارية وفئات:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i n_i}{\sum_{i=1}^{n} n_i}$$

س̄ = مج (ك x س) / مج ك ،

= مجموع (التكرار x مركز الفئة) / مجموع التكرارات

ك = تكرار كل فئة

س = مركز كل فئة

الفئات	التكرار (ك)	مركز الفئة(س)	التكرار(ك) × مركز الفئة(س)

ن = عدد المشاهدات او عدد قيم الظاهرة.

طريقة الحل:

- تشكيل الجدول التكراري بالطريقة الصحيحة كما مر سابقا.
- تشكيل أربعة أعمدة.
- العمود الأولى يمثل الفئات.
- العمود الثاني يمثل التكرار (ك).
- العمود الثالث يمثل مركز الفئة (س).
- العمود الرابع يمثل التكرار × مركز الفئة.
- تجميع قيم عمود التكرار × مركز الفئة.

تطبيق القانون.

(7-3-4) تطبيق

بالرجوع لتطبيق درجات الطلاب في مادة الإحصاء.

الفئات	التكرار (ك)	مركز الفئة (س)	التكرار (ك) X مركز الفئة (س)
20 - 30	5	25	125
30 - 40	7	35	245
40 - 50	9	45	405
50 - 60	9	55	495
60 - 70	11	65	715
70 - 80	4	75	300
80 - 90	5	85	425
	المجموع = 50		2710

بالتطبيق في القانون:

$$\bar{س} = \frac{مجـ (ك \times س)}{مجـ ك}$$

$$= \frac{2710}{50}$$

$$= 54.2$$

$$\approx 54$$

الوسط الحسابي لعلامات الطلاب يساوي 54 علامة.

هنا يجب على الباحث أن يبدأ يحلل القيم التي يتحصل عليها من الأساليب والمقاييس الإحصائية.

هنا يفهم الباحث إن القيمة التي تتمركز عليها جميع القيم هي 54 علامة.

فبالتالي.. يستطيع أن يعرف مستوى هذا العينة من العلامات وماذا عليه أن يصنع من القرارات لكي يرفع من مستوى هذه العينة من الطلاب أو من مستوى هذا الفصل.

خواص الوسط الحسابي:

1- يعتمد على جميع القيم والمشاهدات.

2- هو نقطة اتزان المشاهدات.

3- اقل مقاييس النزعة المركزية تأثرا بالتقلبات العينية.

4- يتأثر بالقيم المتطرفة والقيم الشاذة لذا لا يصلح للتوزيعات الملتوية.

فوجود قيمة كبيرة جداً بالنسبة لباقي القيم يرفع قيمة الوسط الحسابي والعكس صحيح، إن وجود قيمة صغيرة جداً يقلل من قيمة الوسط؛ لذا فإنه يقال أن الوسط في هذه الحالات قد يكون مضللاً أي لا يعبر عن الغالبية العظمى من القيم.

فعلى سبيل المثال: 10، 12، 13، 9، 100

الوسط الحسابي لهذه القيم = 10 + 12 + 13 + 9 + 5/100

= 29

لاحظ أيها الإحصائي تأثر الوسط الحسابي بالقيمة الشاذة (100) فقامت هذه القيمة الشاذة برفع الوسط الحسابي.

5- لا يصلح في حالة الفئات المفتوحة (لعدم وجود مركز فئة).

6- مجموع الانحرافات عن الوسط الحسابي يساوي صفر.

مثال:

القيم التالية 8,6,4

وسطها الحسابي = 6

القيمة	الانحراف عن الوسط الحسابي
4	4-6 =-2
6	6-6 = صفر
8	8-6 = 2
المجموع	0

7- مجموع مربع انحرافات القيم عن وسطها الحسابي يكون اقل ما يمكن.

نفس مثال السابق:

4	-2	4
6	صفر	صفر
8	2	4
المجموع		8

لو أجرينا العمليات الحسابية على جميع الأرقام فان الوسط الحسابي الجديد هو الوسط الحسابي للأرقام الأصلية مع إجراء نفس العمليات الحسابية.

فمثلا لو قمنا بضرب جميع الأرقام على (2) أو بالقسمة على (2) الوسط الحسابي الجديد سوف يساوي الوسط الحسابي القديم وهكذا نفس المثال السابق.

X	X+2	X - 2	X*2
4	6	2	8
6	8	4	12
8	10	6	16
$\overline{X} = 6$	$\overline{X} = 8$ $\overline{X} = \overline{X} + 2$ $2 + 6 =$ $8 =$	$\overline{X} = 4$ $\overline{X} = \overline{X} - 2$ $2 - 6 =$ $4 =$	$\overline{X} = 12$ $\overline{X} = \overline{X} \times 2$ $2 \times 6 =$ $12 =$

ملاحظات على الوسط الحسابي:

- يحسب للبيانات الكمية فقط.
- يسهل التعامل معه جبرياً.
- جميع الأرقام تدخل في حساب الوسط الحسابي.
- اقل مقاييس النزعة المركزية تأثرا بالتقلبات العينية.

الوسيط Media:

- هي القيمة التي تقع في منتصف المجموعة بعد ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً.

- سوف نعتمد الترتيب التصاعدي.

- منتصف المجموعة تعني أن الأرقام التي قبلها تساوي الأرقام التي بعدها.

الوسيط للبيانات الغير المبوبة.

إيجاد الوسيط في حالة البيانات الغير مبوبة له حالتان:

الحالة الأولى: إيجاد الوسيط في حالة عدد البيانات فردياً:

لإيجاد الوسيط في هذه الحالة يجب إتباع الخطوات التالية:

1) ترتيب القيم تصاعدياً أو تنازلياً ويفضل تصاعدياً.

2) رتبة الوسيط = $\frac{\text{ن} + 1}{2}$ ، ن.. تعني عدد القيم.

نرتب القيم والبيانات في صفين، يمثل الصف الأول الرتب ويمثل الصف الثاني القيمة كما سوف يتضح بالتطبيق إن شاء الله.

3) إيجاد الوسيط وهو قيمة المنتصف.

تطبيق:

أوجد الوسيط للقيم التالية 6,8,2,5,2,8,7؟

الحل:

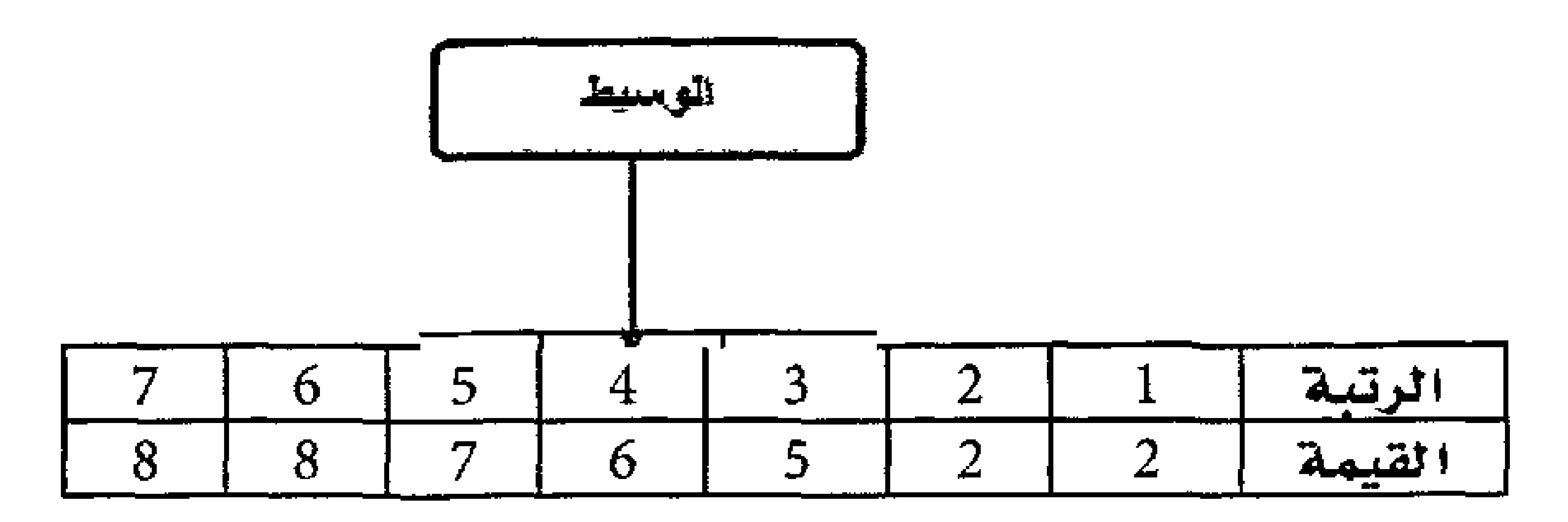
أولاً: يجب على الباحث أن يحسب عدد قيم الظاهرة، وهنا في المثال نجد أن عدد القيم سبعة (فردياً).

1/ الترتيب تصاعدياً 2، 2، 5، 6، 7، 8، 8.

2/ رتبة الوسيط = $\frac{\text{ن} + 1}{2}$

$= \frac{7 + 1}{2}$

= 4 (المعنى إن الوسيط يقع في الرتبة الرابعة).



الرتبة	1	2	3	4	5	6	7
القيمة	2	2	5	6	7	8	8

الوسيط هو الذي يقع في الرتبة الرابعة وبالنظر للجدول يتبين لنا إن الوسيط = 6.

الحالة الثانية: إيجاد الوسيط في حالة عدد البيانات زوجيا

لإيجاد الوسيط في هذه الحالة يجب إتباع الخطوات التالية:

1/ ترتيب تصاعدياً أو تنازلياُ وبفضل تصاعدياً.

2/ رتبة الوسيط = $\frac{\text{ن}}{2} + 1$ ، $\frac{\text{ن}}{2}$

في هذه الحالة يكون هناك رتبتين للوسيط وسيأتي كيفية التعامل معهما .

3/ الوسيط =

$$\frac{(\text{قيمة الرتبة الأولى للوسيط} + \text{قيمة الرتبة الثانية للوسيط})}{2}$$

تطبيق:

أوجد الوسيط لعلامات الطلاب التالية:

8, 2، 5, 2, 8, 6؟

أولاً يجب على الباحث أن يحسب عدد قيم الظاهرة، وهنا في المثال نجد أن عدد القيم ستة (زوجياً)

1/ ترتيب القيم تصاعدياً 2, 2, 5, 6, 8, 8

2/ إيجاد رتب الوسيط

الرتبة الأولى = $\frac{ن}{2} + 1$

$= \frac{6}{2} + 1$

= 4

الرتبة الثانية للوسيط = $\frac{ن}{2}$

= 3

والمعنى أن الوسيط يقع بين الرتبة الثالثة والرتبة الرابعة.

الوسيط

الرتبة	1	2	3	4	5	6
القيمة	2	2	5	6	8	8

3/ الوسيط =

$$\frac{\text{(قيمة الرتبة الأولى للوسيط + قيمة الرتبة الثانية للوسيط)}}{2}$$

$$= \frac{5 + 6}{2}$$

$$= 5.5$$

- الوسيط للبيانات المبوبة.

تحسب كتابياً آو بيانياً بخلاف الوسط الحسابي فقط نستطيع إيجاده كتابياً .

خطوات الحل:

1/ تشكيل الجدول المتجمع الصاعد .

2/ إيجاد رتبة الوسيط.

$$\text{رتبة الوسيط} = \frac{\text{مجـ ك}}{2}$$

3/ إيجاد قيمة الوسيط.. ولها حالتان:

الحالة الأولى: اذا كانت قيمة رتبة الوسيط التي أوجدناها في الخطوة السابقة تساوي أحد أرقام الجدول المتجمع الصاعد فبالتالي:

الوسيط = الحد الأعلى للفئة المقابل لهذه القيمة (القيمة التي أوجدناها في الجدول المتجمع الصاعد).

الحالة الثانية: إذا كانت قيمة رتبة الوسيط لا تساوي أي قيمة من قيم الجدول المتجمع الصاعد فبالتالي:

$$\text{الوسيط} = \text{أ} + \frac{\text{رتبة الوسيط} - \text{ف}1}{\text{ف}2 - \text{ف}1} \times \text{ل}$$

أ = بداية الفئة الوسيطية (الحد الأعلى للفئة المقابلة ل ف1).

ل = طول الفئة.

ف1 = هو تكرار الجدول المتجمع الصاعد الواقع فوق قيمة رتبة الوسيط.

ف2 = هو تكرار الجدول المتجمع الصاعد الواقع أسفل قيمة رتبة الوسيط.

سوف تتضح الصورة أكثر بعد تطبيق بعض الأمثلة

(7-4-3) تطبيق

بالرجوع لتطبيق درجات الطلاب في مادة الإحصاء:

الحل:

1/ تشكيل الجدول المتجمع الصاعد:

	التكرار الأصلي	التكرار المتجمع الصاعد
20 – 30 (أقل من 30)	5	5
30 – 40 (أقل من 40)	7	12
40 – 50 (أقل من 50)	9	21
50 – 60 (أقل من 60)	9	30
60 – 70 (أقل من 70)	11	41
70 – 80 (أقل من 80)	4	45
80 – 90 (أقل من 90)	5	50

ف1 ← 21

25

ف2 ← 30

الحد الأعلى للفئة المقابلة ل $ف_1$

2/رتبة الوسيط = $\frac{\text{مجـ ك}}{2}$ ، $\frac{\text{مجـ ك} = 50}{2}$

= 25

سوف نستخدم قيمة رتبة الوسيط لإيجاد ف1 ، ف2، أ، كما هو موضح في الجدول أعلاه.

لاحظ أن قيمة رتبة الوسيط (25) تقع بين 21 و 30 كما هو موضح في الجدول أعلاه في الجدول المتجمع الصاعد.

3/ إيجاد قيمة الوسيط

$$\text{الوسيط} = \text{أ} + \frac{\text{رتبة الوسيط} - \text{ف}1}{\text{ف}2 - \text{ف}1} \times \text{ل}$$

بالتعويض في القانون، حيث أن كل قيمة موضحة في الجدول أعلاه

الوسيط = 50 + 25 21 10 X ل

30 21

= 54.44

كما يمكننا إيجاد الوسيط من دون الاستعانة بالمعادلة، فقط يمكننا إيجاده من خلال الرسم البياني ومعرفة رتبة الوسيط كما هو موضح بالأسفل.

خطوات حل إيجاد الوسيط بيانياً:

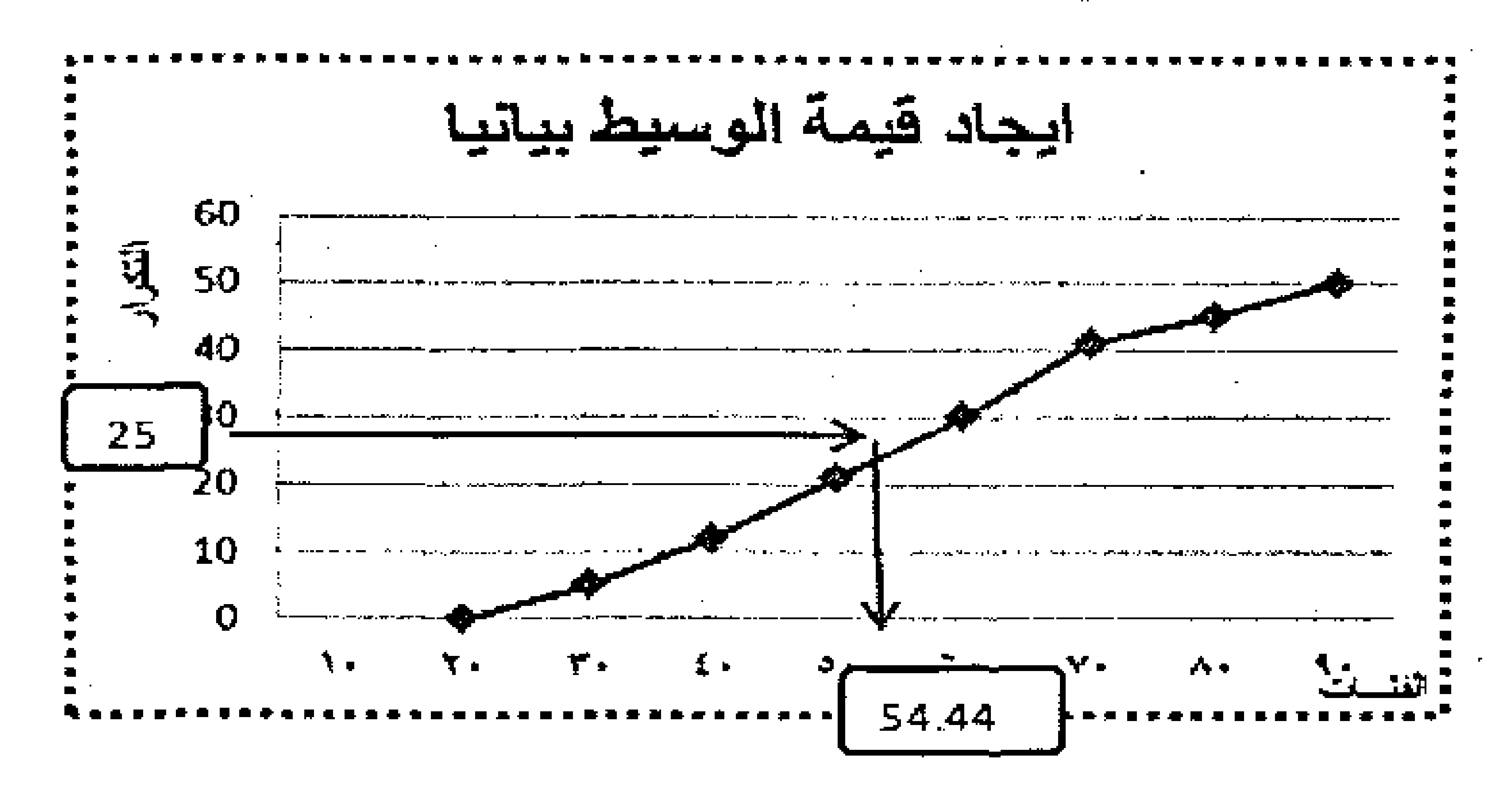
1/ تشكيل الجدول المتجمع الصاعد.

2/ إيجاد رتبة الوسيط.

رتبة الوسيط = مج ك / 2

= 25

3/نحدد رتبة الوسيط في المحور الرأسي (التكرار) ومن نقطة الالتقاء نسقط عمودا وتكون هي قيمة الوسيط.



خواص الوسيط

- لو افترضنا جدلاً أن رتبة الوسيط كانت 21 (أحد أرقام الجدول المتجمع الصاعد) ما هي قيمة الوسيط؟
- الوسيط يساوي الحد الأعلى للفئة المقابلة لهذا الرقم وبالرجوع للجدول سوف نجد أن قيمة الوسيط تساوي 50.
- هو القيمة التي تتوسط الأرقام بحيث يكون عدد ما قبلها مساوي لعدد ما بعدها.
- الوسيط له قيمة واحدة.
- الوسيط لا يتأثر بالقيم الشاذة.
- يمكن إيجاد الوسيط حتى مع الفئات المفتوحة.
- يمكن إيجاده بيانياً (من الجدول المتجمع الصاعد أو الجدول المتجمع الهابط أو بتقاطع الاثنين).
- اعتماده على قيمة واحدة أو قيمتين.

(5-7)الوسط الهندسي

يفضل استخدام الوسط الهندسي في حالة كون البيانات على صورة نسب أو معدلات.

الوسط الهندسي / الجذر النوني لحاصل ضرب الأعداد ببعضها

$$\overline{X_g} = \sqrt[n]{x_1 . x_2 \ldots\ldots x_n}$$

(7-5-1) تطبيق:

أوجد الوسط الهندسي للقيم التالية 2، 3. 5. 7؟

الوسط الهندسي = $\sqrt[n]{x_1 . x_2 ...... x_n}$

= $\sqrt[4]{(2)x(3)x(5)x(7)}$

(7-6) المنوال Mode

- هي القيمة صاحبة أكثر تكرار.

- المنوال يتعامل فقط مع التكرارات.

المنوال للبيانات الغير مبوبة

هناك ثلاث حالات للمنوال في حالة البيانات الغير مبوبة:

الحالة الأولى:

لا يوجد منوال (لا يوجد قيمة تكررت أكثر من غيرها)

مثال: أوجد المنوال للقيم التالية

2,3,5,7,8؟

الحل:

لا يوجد منوال.

الحالة الثانية:

أن يكون هناك منوال واحد.

مثال: أوجد المنوال للقيم التالية:

2,3,5,3,6؟

المنوال = 3.

الحالة الثالثة:

أن يوجد أكثر من منوال.

مثال: أوجد المنوال للقيم التالية.

2,4,2,6,5,7,5؟

الحل:

المنوال = 5,2.

مثال: أوجد المنوال للقيم التالية:

4،2,2،6,5,7,5,6,5؟

الحل:

المنوال = 5 فقط.

لأنها صاحبة اكثر تكرار.

المنوال للبيانات المبوبة

لإيجاد المنوال في حالة البيانات المبوبة و الجداول التكرارية يفضل إتباع الخطوات التالية:

1/ نحدد الفئة المنوالية وهي الفئة صاحبة أكثر تكرار

2/نحدد الفئة السابقة للفئة المنوالية

3/نحدد الفئة اللاحقة للفئة المنوالية

4/ تطبيق القانون التالي:

$$م = أ + \frac{ف1}{ف1 - ف2} \times ل$$

أ = بداية الفئة المنوالية.

ف1 = الفرق بين تكرار الفئة المنوالية والفئة السابقة لها.

ف2 = الفرق بين تكرار الفئة المنوالية والفئة الاحقة لها.

ل = طول الفئة المنوالية.

تطبيق:

بالرجوع لمثال درجات الطلاب في مادة الإحصاء.

الفئات	التكرار الاصلي
20 – 30 (أقل من 30)	5
30 – 40 (اقل من 40)	7
40 –50 (اقل من 50)	9
50 – 60 (اقل من 60)	9
60 – 70 (اقل من 70)	11
70 – 80 (اقل من 80)	4
80 – 90 (اقل من 90)	5

1/ الفئة المنوالية هي الفئة صاحبة أكبر تكرار وهي في تطبيقنا.

60 – 70

2/ ف1 = 11 – 9

= 2

3/ ف2 = 11 – 4

= 7

4/ م = أ + $\frac{\text{ف1}}{\text{ف1 - ف2}}$ X ل

$$= 60 + \frac{2}{7+2} \times 10$$

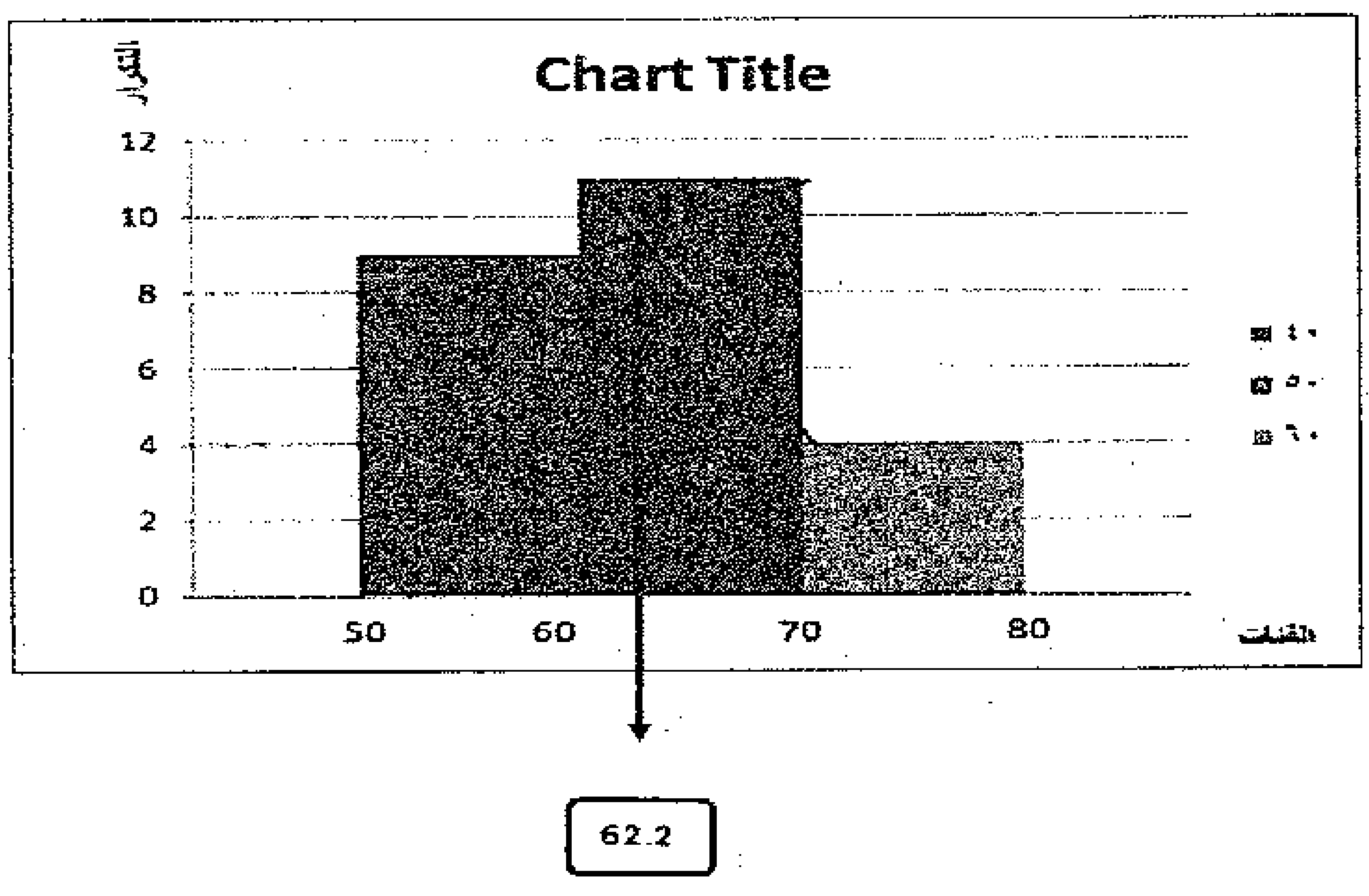
$$= 62.22$$

يمكن للباحث إيجاد المنوال بيانيا بإتباع الخطوات التالية:

الرسم بيانياً ثلاث فئات وهي الفئة المنوالية والفئة السابقة لها والفئة اللاحقة لها بشكل مستطيلات ومن ثم توصيل أركان المستطيلات بين الفئة المنوالية والفئة السابقة لها وبين الفئة المنوالية والفئة اللاحقة لها.

حساب المنوال بيانياً وذلك عن طريق رسم الأعمدة ويكتفي برسم الفئة المنوالية والفئة السابقة والفئة اللاحقة لها ثم نوصل الزاوية السفلى بالعليا.

ثم نوصل الزاوية العليا ثم السفلى.



(4-6-7) خواص المنوال:

1/ إذا كان الفئة المنوالية هي الفئة الأولى أو الأخيرة فان المنوال هو مركز الفئة لأننا لا نستطيع ان نوجد.

2/ إذا كان التكرار السابق للفئة المنوالية = التكرار اللاحق للفئة المنوالية.

- المنوال سوف يساوي مركز الفئة.

3 / اذا كان بالجدول أكثر من الفئة المنوالية فيكون هناك أكثر من منوال.

- نحسب المنوال لكل فئتين بالطرق السابقة.

4/ المنوال هو ابسط المتوسطات.

5/ المنوال هو المتوسط الوحيد الذي يمكن حسابه للبيانات الوصفية.

6/غير ثابت.

7/ يتأثر بطول الفئة.

8/ يفضل عندما يكون المقياس اسمي.

9/ لا يعتمد عليه في حالة الإحصاءات اللاحقة.

(5-7) استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) لتطبيق مقاييس النزعة المركزية وعرض نتائجها:

يمكن الحصول على جميع أساليب الإحصاء الوصفي السابق ذكرها في هذا الكتاب من خلال قائمة Descriptive Statistics والتي تحتوي على قوائم فرعية هامة منها Frequencies، وقائمة Descriptive، وغيرها.

سوف نقوم باستخدام جميع الأساليب الإحصائية التي تقدم ذكرها في التطبيق التالي:

- عينة مكونة من 50 فردا ،تم سؤال كل فردا فيها عن العمر - الطول - الحالة التعليمية وكانت النتائج كالتالي:

العمر	الطول	الحالة التعليمية
4.00	166.00	37.00
2.00	156.00	54.00
3.00	173.00	65.00
3.00	174.00	29.00
3.00	153.00	35.00
2.00	161.00	36.00
3.00	163.00	43.00
3.00	163.00	25.00
2.00	154.00	55.00
2.00	172.00	22.00
1.00	155.00	42.00
3.00	158.00	32.00
1.00	170.00	39.00
2.00	155.00	34.00
2.00	168.00	31.00
1.00	159.00	47.00
2.00	157.00	62.00
2.00	177.00	43.00
1.00	165.00	65.00
2.00	178.00	25.00
1.00	177.00	25.00
2.00	173.00	41.00
2.00	152.00	57.00
1.00	161.00	27.00
2.00	168.00	37.00
2.00	168.00	38.00

العمر	الطول	الحالة التعليمية
1.00	176.00	44.00
2.00	176.00	60.00
1.00	155.00	66.00
2.00	173.00	26.00
3.00	151.00	30.00
2.00	171.00	63.00
1.00	152.00	47.00
2.00	161.00	20.00
2.00	159.00	63.00
2.00	158.00	54.00
2.00	179.00	29.00
1.00	168.00	41.00
4.00	179.00	66.00
2.00	159.00	21.00
1.00	180.00	49.00
3.00	151.00	51.00
2.00	168.00	64.00
1.00	176.00	67.00
2.00	164.00	31.00
2.00	178.00	20.00
4.00	160.00	45.00
3.00	156.00	33.00
2.00	166.00	51.00
1.00	171.00	41.00

تعريف المتغيرات من Variable View

إطار تعريف المتغيرات

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	X1	Numeric	8	2	العمر	None	None	8	Right	Scale
2	X2	Numeric	8	2	الطول	None	None	8	Right	Scale
3	X3	Numeric	8	2	[illegible]	{1.00, above d	None	8	Right	Ordinal
4										

إدخال البيانات من Data View

إطار إدخال البيانات

[illegible] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs

50 :

	X1	X2	X3
1	37.00	166.00	4.00
2	54.00	156.00	2.00
3	65.00	173.00	3.00
4	29.00	174.00	3.00
5	35.00	163.00	3.00
6	36.00	161.00	2.00
7	43.00	163.00	3.00
8	25.00	163.00	3.00
9	55.00	154.00	2.00
10	32.00	172.00	2.00
11	42.00	155.00	1.00
12	32.00	158.00	3.00
13	39.00	170.00	1.00
14	34.00	165.00	2.00
15	31.00	160.00	2.00
16	47.00	159.00	1.00
17	62.00	157.00	2.00
18	43.00	177.00	2.00
19	65.00	165.00	1.00
20	25.00	178.00	2.00
21	25.00	177.00	1.00
22	41.00	173.00	2.00
23	57.00	152.00	2.00
24	27.00	161.00	1.00
25	37.00	168.00	2.00
26	38.00	168.00	2.00
27	44.00	176.00	1.00
28	60.00	176.00	2.00
29	66.00	155.00	1.00
30	26.00	173.00	2.00
31	30.00	151.00	3.00
32	63.00	171.00	2.00

Data View / Variable View

استخدام البرنامج (SPSS) في تكوين الجداول التكرارية:

عليك أيها الباحث إتباع الخطوات التالية للحصول على جداول تكرارية في حالة المتغيرات النوعية والكمية.

الخطوة الأولى:

- اختيار Descriptive Statistics من قائمة Analyze
- ثم نقوم باختيار Frequencies

الخطوة الثانية:

- بعد اختيار Frequencies سوف يظهر مربع حوار يطلب التالي.
- تحديد المتغيرات التي تريد عمل جداول وتوزيعات تكرارية لها باستخدام زر [▸]
- قم باختيار العمر (Age)، الحالة التعليمية(Education)، الطول (Length).

- سوف تظهر المتغيرات التي قمت باختيارها في مربع Variables.

- النقر على Display frequency tables والذي سوف يظهر التوزيعات التكرارية.

- النقر على Format، سوف يظهر مربع حوار نقوم باختيار التالي:

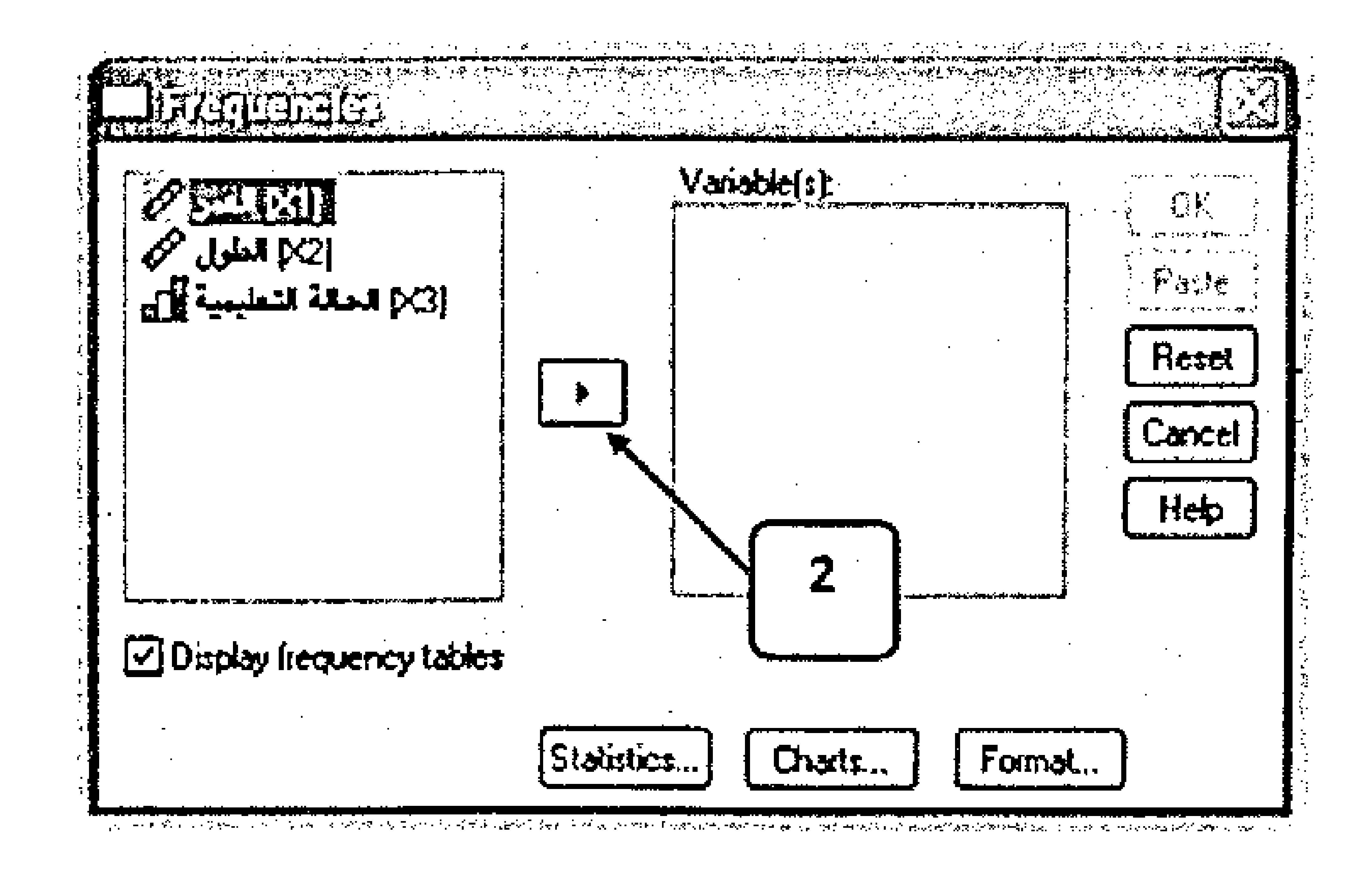
Ascending values، تمثل ترتيب الجدول طبقا للقيم الحقيقية للبيانات في شكلها التصاعدي.

أو

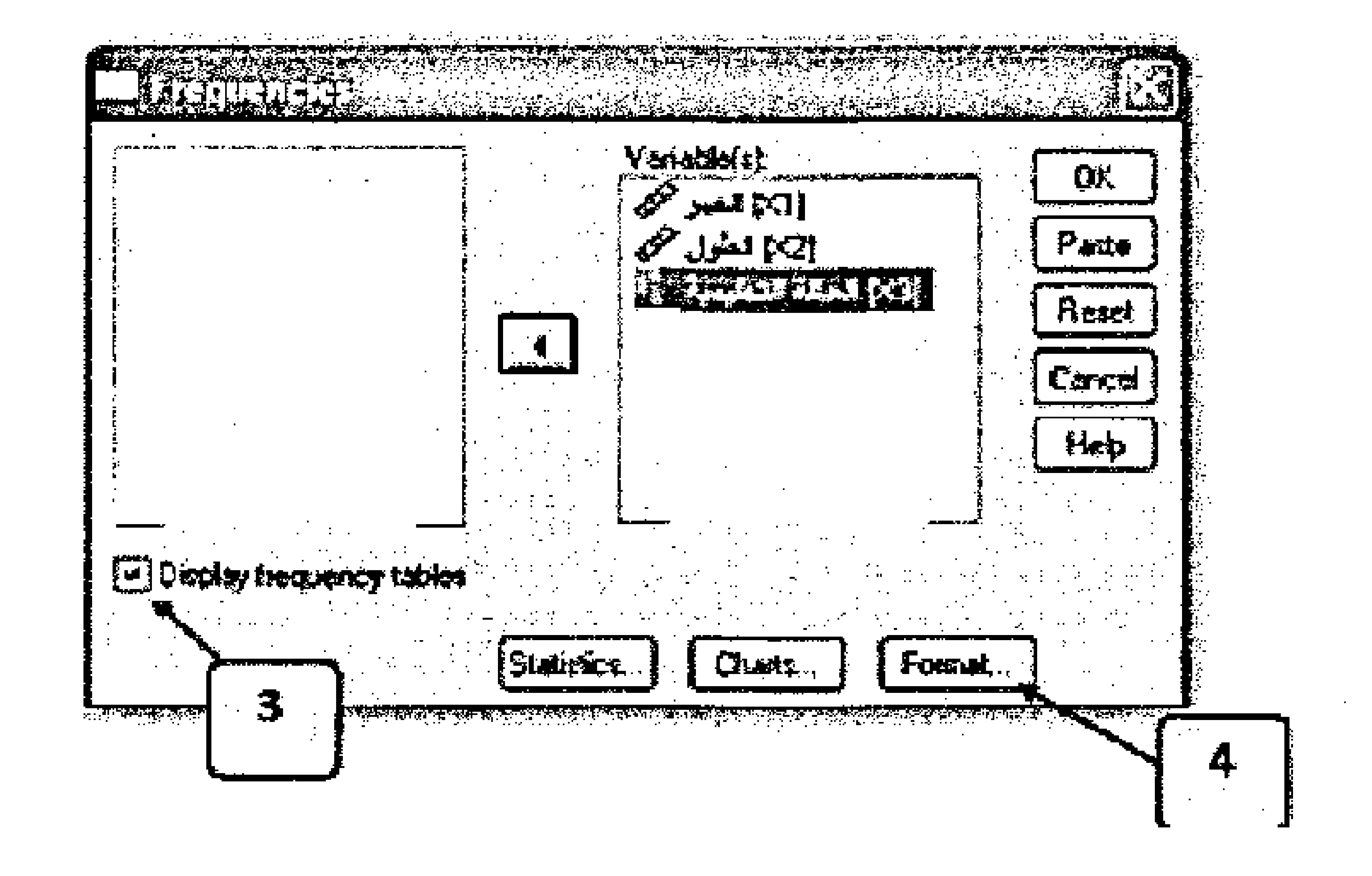
Decending values: تمثل ترتيب الجدول طبقا للقيم الحقيقية للبيانات في شكلها التصاعدي

ثم النقر على زر Continue ثم الضغط على زر Ok

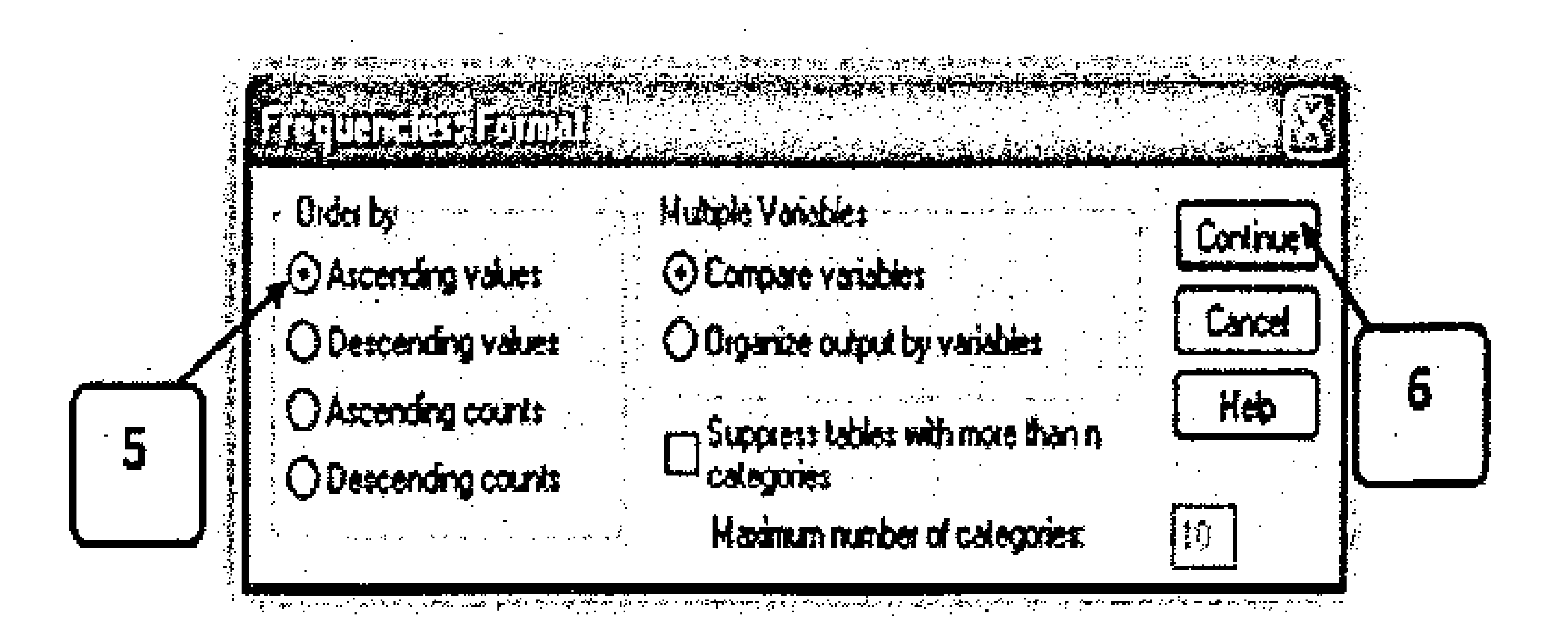
مربع حوار Frequencies



مربع حوار Frequencies



مربع حوار Format في الأمر Frequencies



بعد الضغط على زر Ok سوف تظهر النتائج في إطار النتائج SPSS Viewer بالشكل التالي:

Frequencies

➜ Frequencies

```
[DataSet1] C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\aaaaa.sav
```

Statistics

		age	length	education
N	Valid	50	50	50
	Missing	0	0	0

الجدول التكراري الخاص بمتغير العمر

Frequency Table

age

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20 00	2	4.0	4.0	4 0
	21.00	1	2.0	2.0	6.0
	22.00	1	2.0	2.0	8.0
	25 00	3	6.0	6.0	14.0
	26.00	1	2.0	2.0	16.0
	27.00	1	2.0	2.0	18 0
	29 00	2	4.0	4.0	22 0
	30 00	1	2.0	2.0	24 0
	31 00	2	4.0	4 0	28 0
	32.00	1	2.0	2.0	30.0
	33 00	1	2.0	2.0	32.0
	34 00	1	2.0	2 0	34.0
	35.00	1	2.0	2 0	36 0
	36 00	1	2.0	2.0	38.0
	37.00	2	4.0	4.0	42.0
	38.00	1	2.0	2.0	44.0
	39 00	1	2.0	2.0	46 0

الجدول التكراري الخاص بمتغير الطول

length

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	151.00	2	4.0	4.0	4.0
	152.00	2	4.0	4.0	8.0
	153.00	1	2.0	2.0	10.0
	154.00	1	2.0	2.0	12.0
	155.00	3	6.0	6.0	18.0
	156.00	2	4.0	4.0	22.0
	157.00	1	2.0	2.0	24.0
	158.00	2	4.0	4.0	28.0
	159.00	3	6.0	6.0	34.0
	160.00	1	2.0	2.0	36.0
	161.00	3	6.0	6.0	42.0
	163.00	2	4.0	4.0	46.0
	164.00	1	2.0	2.0	48.0
	165.00	1	2.0	2.0	50.0
	166.00	2	4.0	4.0	54.0
	168.00	5	10.0	10.0	64.0
	170.00	1	2.0	2.0	66.0
	171.00	2	4.0	4.0	70.0
	172.00	1	2.0	2.0	72.0
	173.00	3	6.0	6.0	78.0
	174.00	1	2.0	2.0	80.0
	176.00	3	6.0	6.0	86.0
	177.00	2	4.0	4.0	90.0
	178.00	2	4.0	4.0	94.0
	179.00	2	4.0	4.0	98.0
	180.00	1	2.0	2.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

يجب أن ينتهي
بـ 100%

الجدول التكراري الخاص بمتغير الحالة التعليمية

education

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	above of collage	13	26.0	26.0	26.0
	collage	25	50.0	50.0	76.0
	high school	9	18 0	18.0	94 0
	less than high school	3	6 0	6.0	100 0
	Total	50	100.0	100.0	

تفسير الجداول

يلاحظ ان النتائج تتكون من جداول مكونة من (5) أعمدة والتي تمثل التالي:

العمود الأول من اليسار:

يظهر الأوجه المختلفة للمتغير (الظاهرة محل الدراسة) أو المتمثلة في الفئات.

العمود الثاني:

التكرارات المقابلة للفئة.

العمود الثالث:

التكرارت النسبية للفئة.

العمود الرابع:

التكرارات النسبية المقبولة، وهي دائما تساوي التكرارات النسبية في

حالة عدم وجود قيم مفقودة، أما في حالة وجود قيم مفقودة يفضل الباحث النظر في هذا العمود لانه عبارة عن النسبة المقبولة والحقيقية.

العمود الخامس:

التكرارت النسبية التراكمية والتي يجب أن يكون مجموعها 100%.

إستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) في عمل الأشكال البيانية Charts.

استخدام البرنامج في عرض البيانات الوصفية في أشكال بيانية مختلفة مثل الأعمدة وغيرها.

الأعمدة Bars

الخطوة الأولى:

اختيار legacy dialogs من قائمة Graphs ومن ثم اختيار أمر bars.

الخطوة الثانية:

سيظهر مربع حوار bars نختار أمر Simple بمعنى التعامل مع كل متغير على حده.

ونقوم بتحديد على أمر Summerices for groups of cases.

بمعنى أننا نمثل على المحور الأفقي كل ظاهرة من ظواهر المتغير (متغير واحد) في عمود وهو الأكثر استخداماً.

ثم نقوم باختيار أمر Define وهو لتحديد المتغيرات المطلوب رسمها وعرضها، إضافة الى تحديد العنوان، وطريقة اختيار البيانات.

الخطوة الرابعة:

نقل المتغيرات المطلوبة إلى Category Axis من مربع حوار define simple bars.

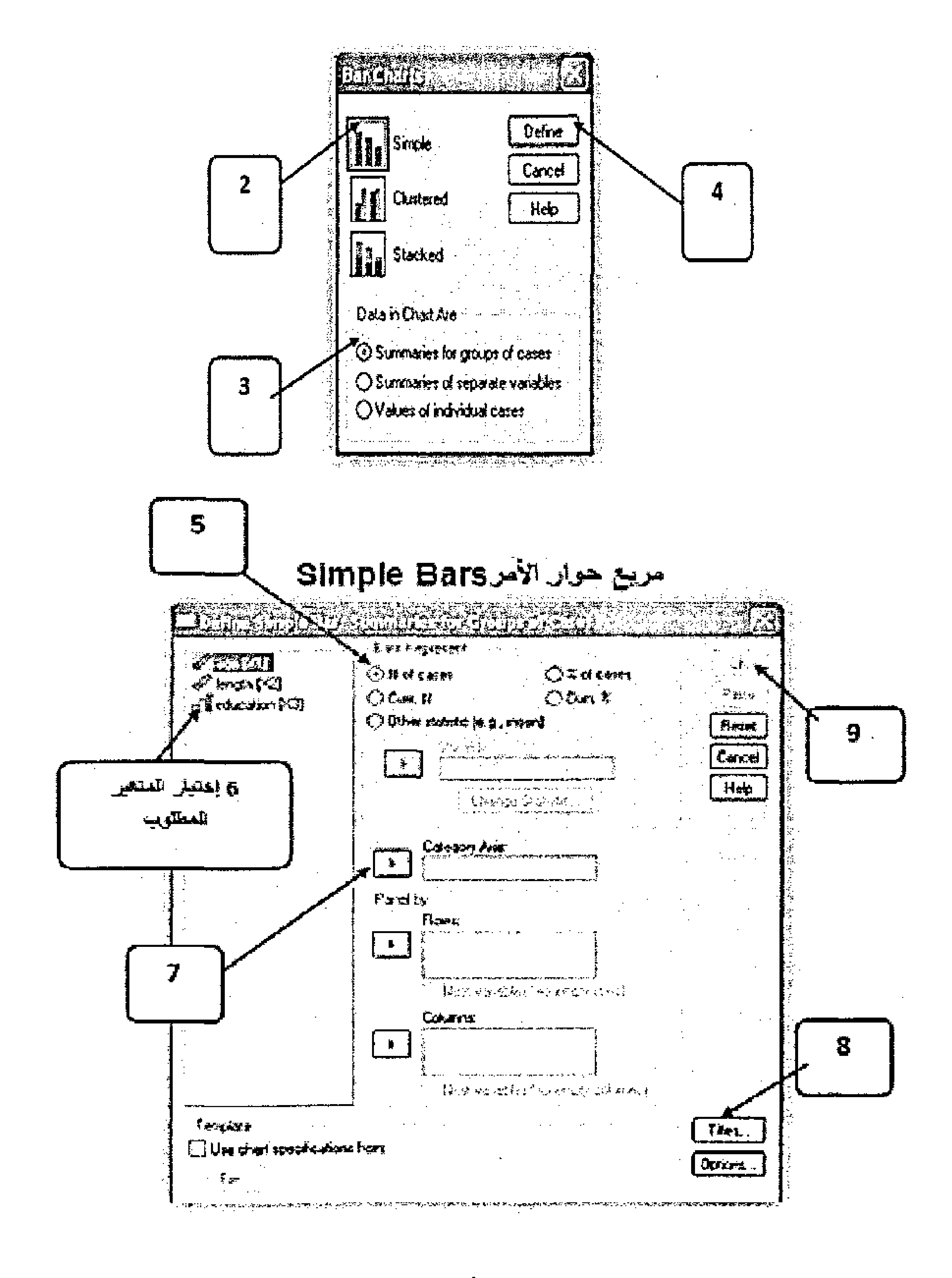
ثم الضغط على زر Ok.

اختيار أمر Graphs

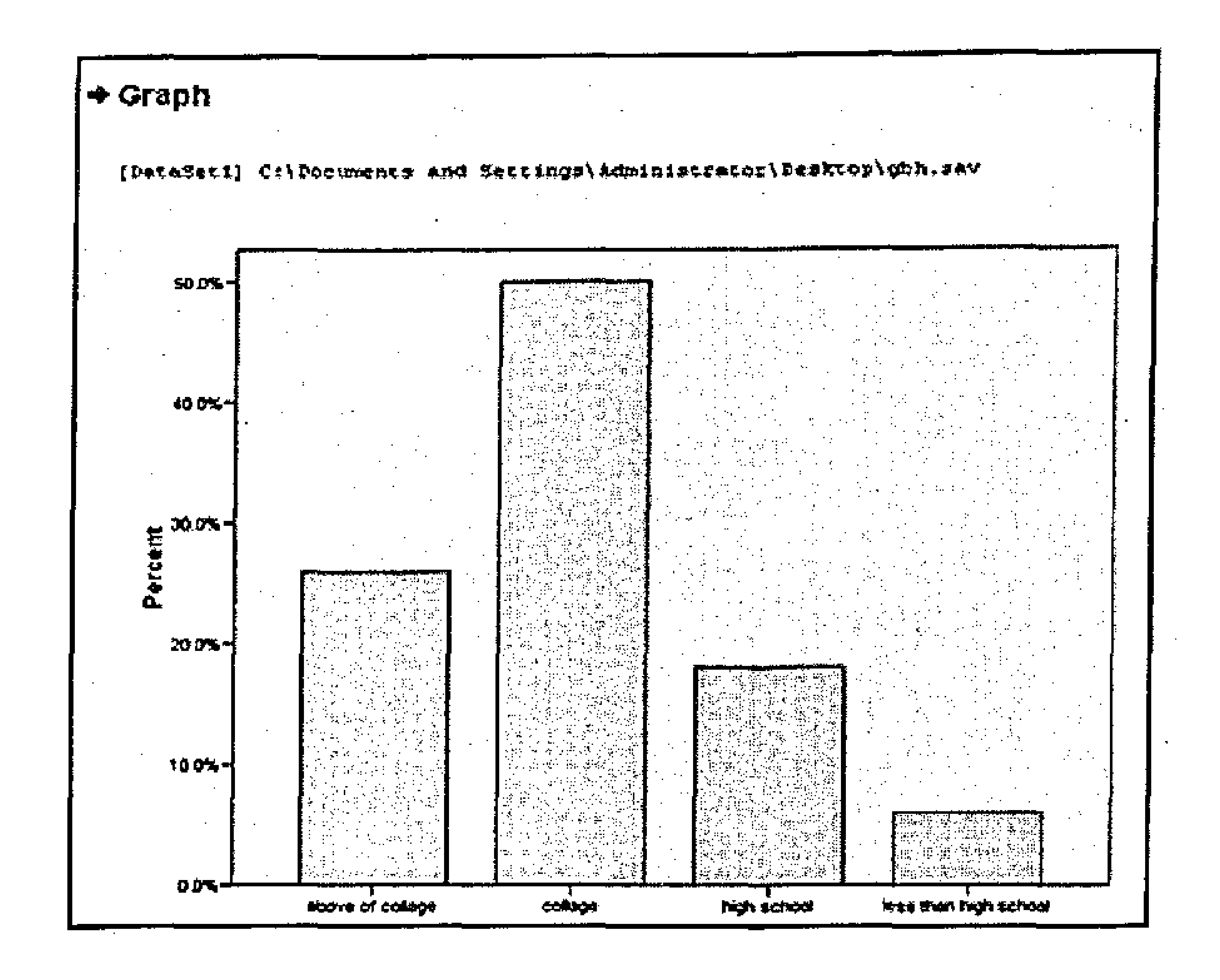
1

Graphs Utilities Add-ons Window Help
Chart Builder...
Interactive
Legacy Dialogs
Map
Bar...
3-D Bar...
Line...
Area...
Pie...
High-Low...
Boxplot...
Error Bar...
Population Pyramid...
Scatter/Dot...
Histogram...

مربع حوار Bar Charts



العرض البياني لمتغير الحالة التعليمية (Bars)



الدوائر البيانية Pie:

الخطوة الأولى:

اختيار legacy dialogs من قائمة Graphs ومن ثم اختيار أمر Pies.

الخطوة الثانية:

سيظهر مربع حوار Pies، نقوم بتحديد على أمر Summerices for groups of cases.

بمعنى أننا نقسم الدائرة إلى عدد من الشرائح، كل شريحة تمثل وجها من أوجه أو ظواهر المتغير.

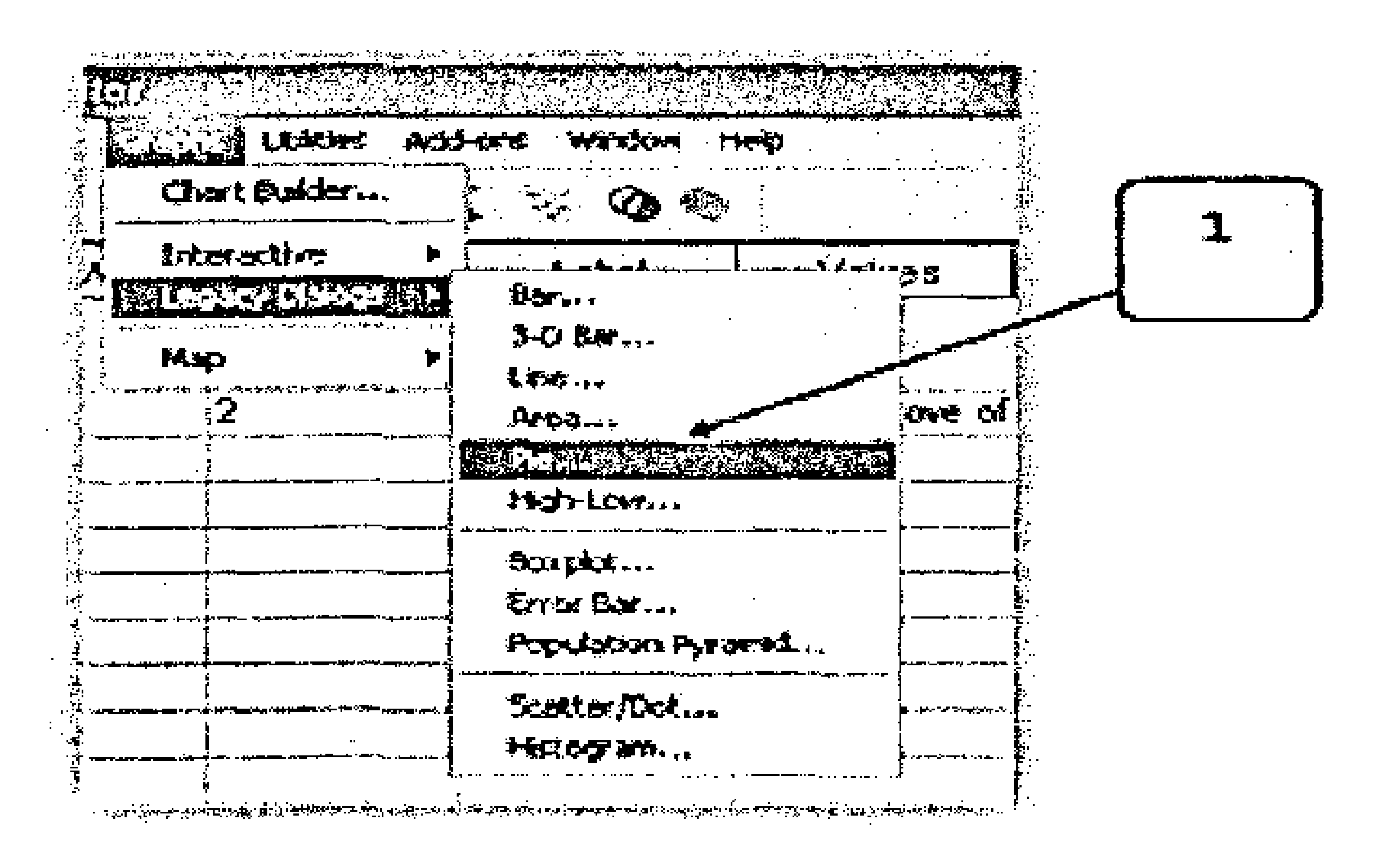
ثم نقوم باختيار أمر Define وهو لتحديد المتغيرات المطلوب رسمها وعرضها، إضافة إلى تحديد العنوان، وطريقة اختيار البيانات.

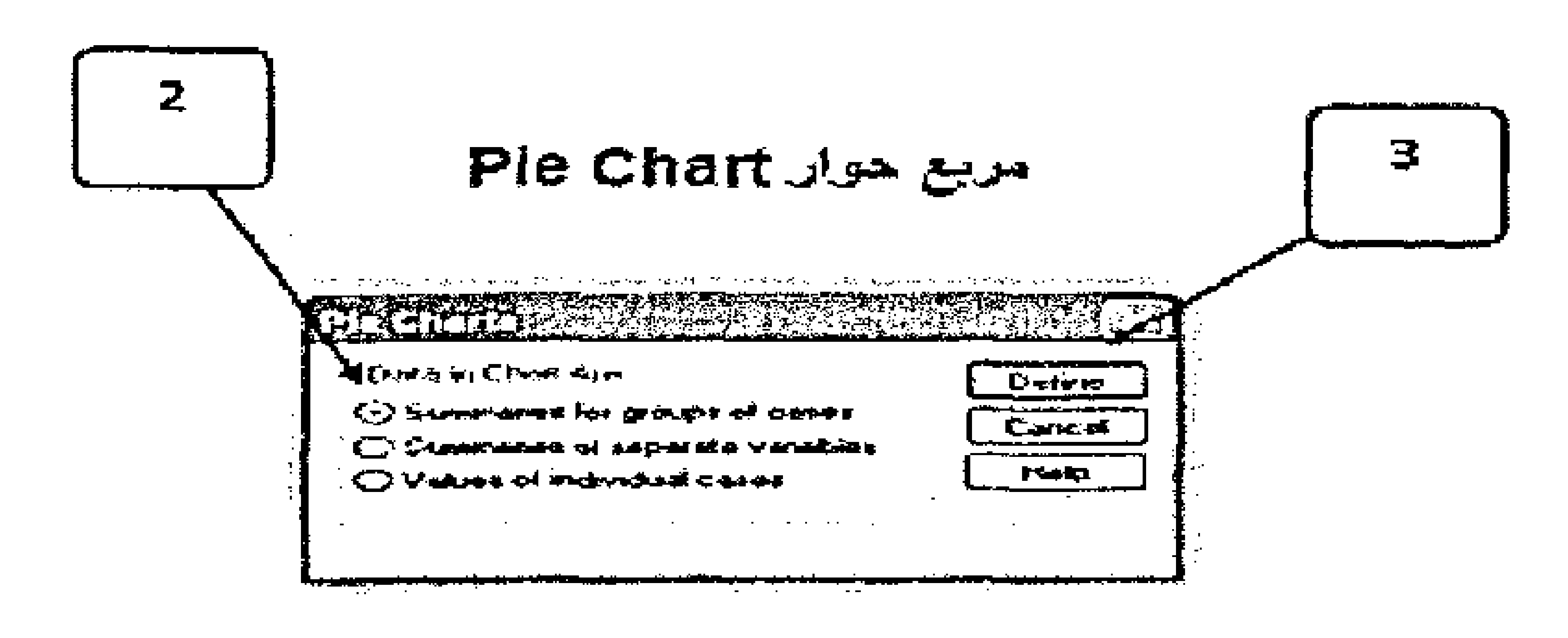
الخطوة الثالثة:

نقل المتغيرات المطلوبة إلى Define slices by من مربع حوار De- fine simple bars

ثم الضغط على زر Ok

اختيارأمرPie من Graph





مربع حوار Pie Chart

Define Pie: Summaries for Groups of Cases

Slices Represent

N of cases

% of cases

Sum of variable

Variable

Define Slices by:

Panel by

Rows:

Nest variables (no empty rows)

Columns:

Nest variables (no empty columns)

Template

Use chart specifications from:

File...

OK

Paste

Reset

Cancel

Help

Titles...

Options...

تحديد المتغير المراد رسم الدائرة البيانية له 4

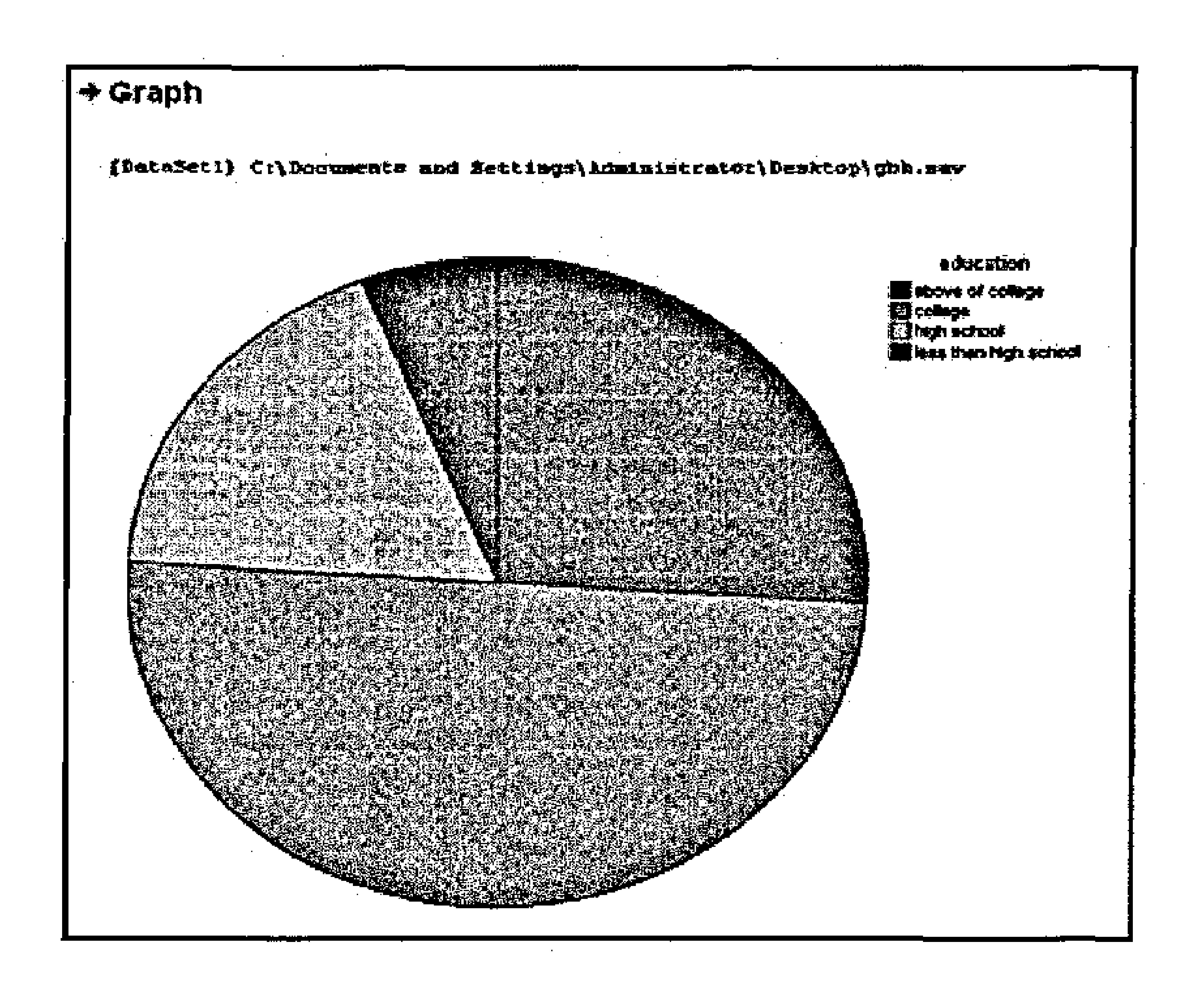
5

إضافة المتغير المطلوب 6

7

8

العرض البياني لمتغير الحالة التعليمية (Pie)



المدرج والمضلع التكراري Histogram

الخطوة الأولى:

إختيار legacy dialogs من قائمة Graphs ومن ثم إختيار أمر Histogram.

الخطوة الثانية:

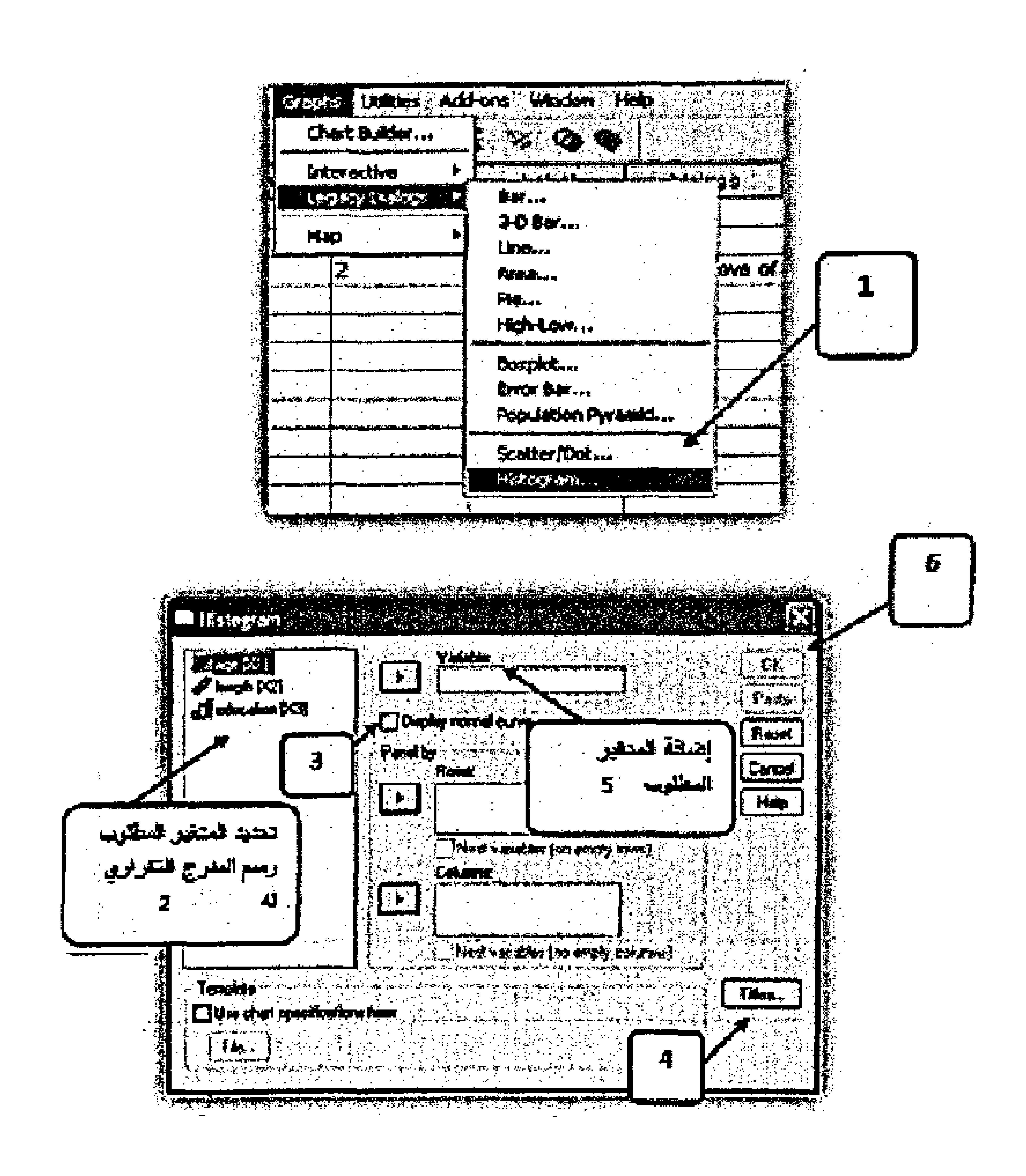
سيظهر مربع حوار Histogram نختار المتغير المطلوب عمل له مدرج تكراري وذلك بإضافته في مربع Variables.

نقوم بالنقر على أمر display normal curve.

وهي تعني إظهار المنحنى التوزيع الطبيعي بمتوسط مساو لمتوسط العينة وانحراف المعياري.

ثم الضغط على زر Ok.

إختيار Histogram من قائمة Graph

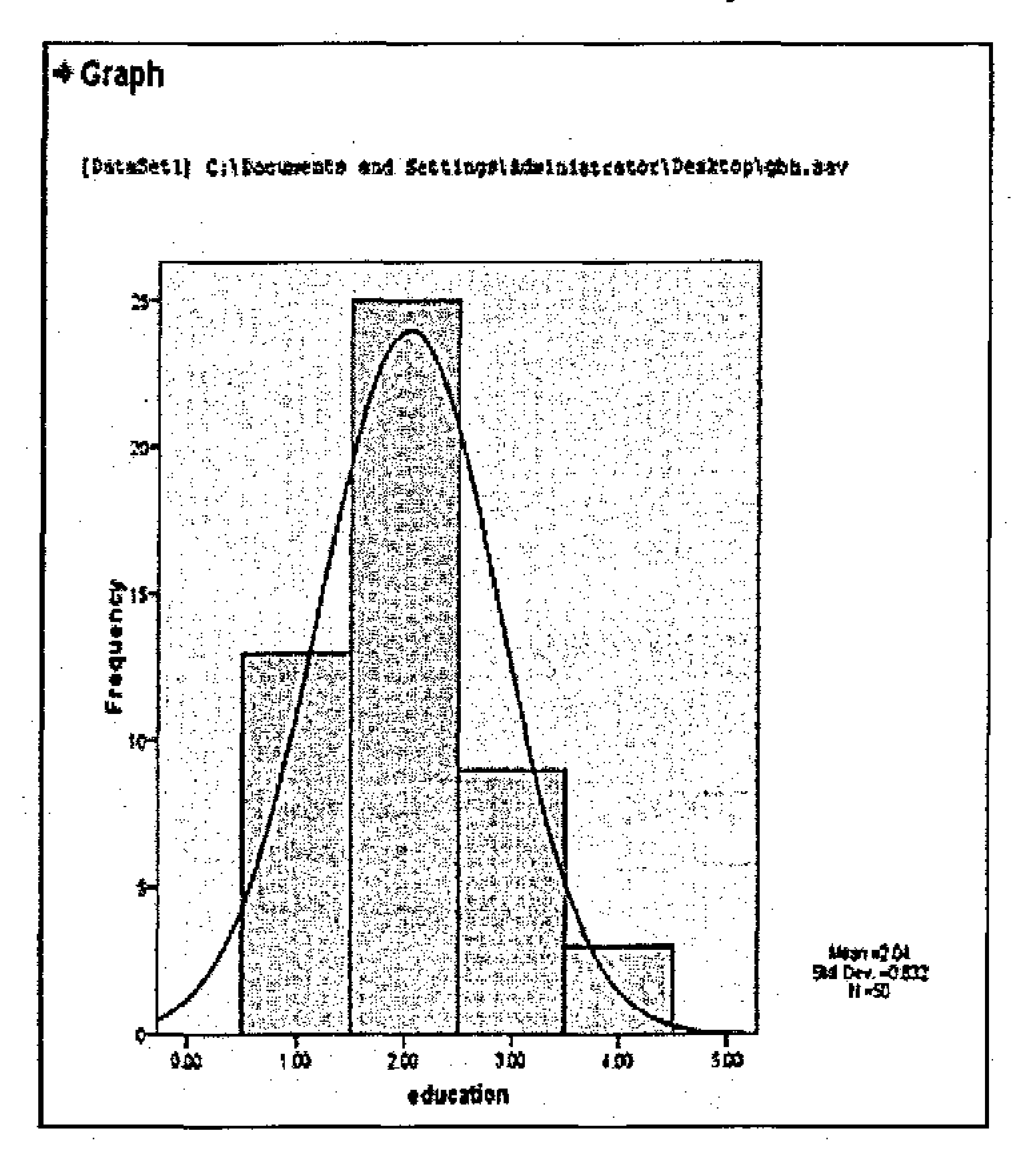


مربع حوار Histogram

العرض البياني لمتغير الحالة التعليمية (Histogram)

مربع حوار Histogram

العرض البياني لمتغير الحالة التعليمية (Histogram)



المتوسط الحسابي Mean

لإظهار قيمة المتوسط الحسابي بواسطة برنامج (SPSS) نتبع الخطوات التالية:

الخطوة الأولى:

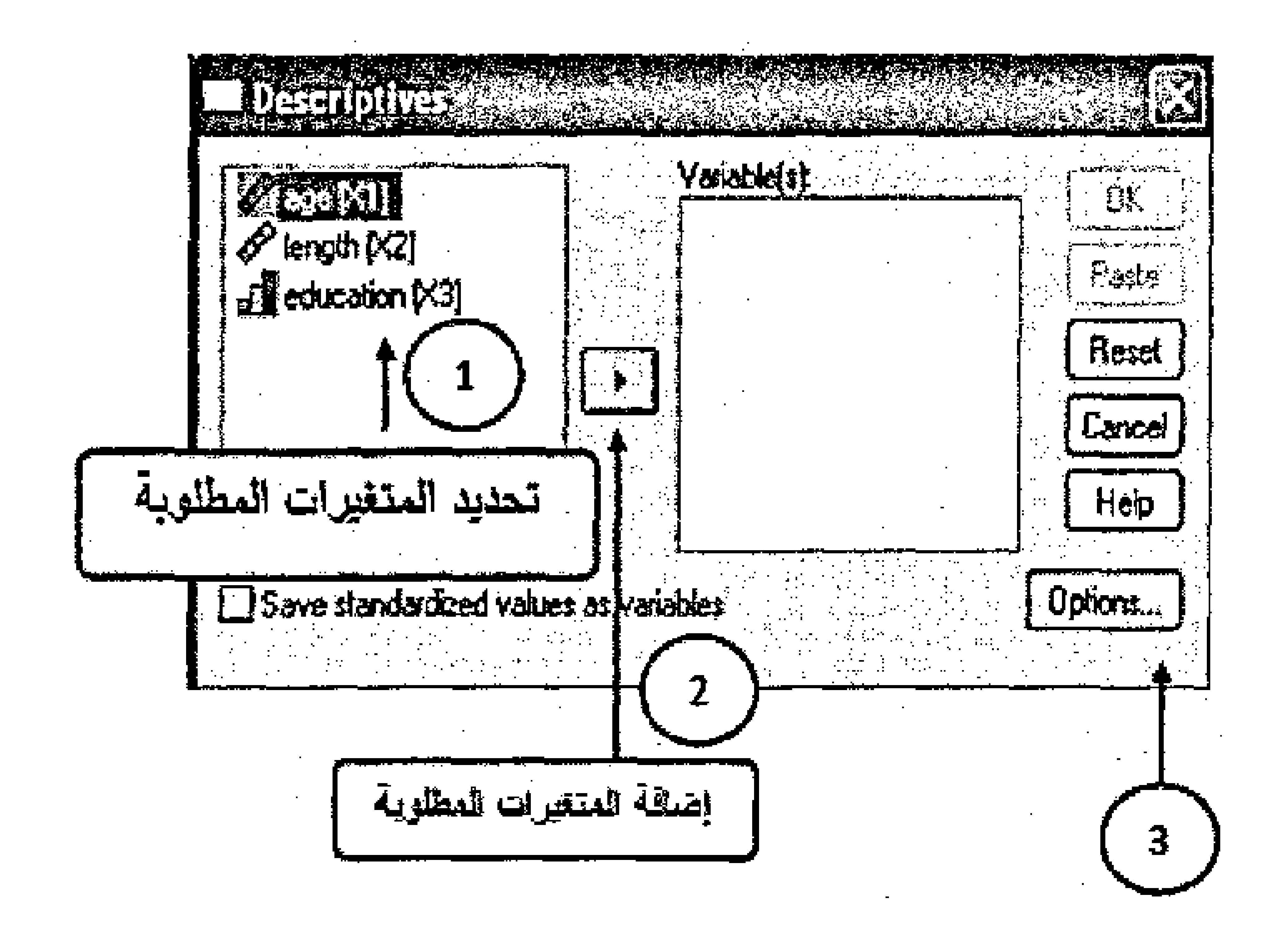
نختار أمر Descriptive Statistics من قائمة Analyze ثم نختار أمر Descriptive كما هو موضح في الشكل التالي:

اختيار الأمر Descriptive

الخطوة الثانية:

سيظهر مربع حوار Descriptive، قم بتحديد المتغيرات التي ترغب بإظهار المقاييس الإحصائية لها ثم انقر على Options كما هو موضح بالشكل التالي:

مربع حوار Descriptive



الخطوة الثالثة:

نقوم باختيار المقاييس الإحصائية المطلوبة وذلك بالتحديد عليها ثم انقر على Continue ثم Ok.

مربع حوار Options من أمر Description

Descriptives: Options

Mean
Sum
Continue
Cancel
Help
Dispersion
Std. deviation
Minimum
Variance
Maximum
Range
S.E. mean
Distribution
Kurtosis
Skewness
Display Order
Variable list
Alphabetic
Ascending means
Descending means

إن الشكل.. يظهر لنا الكثير من المقاييس الإحصائية.

المتوسط الحسابي Mean.

أكبر قيمة Maximum.

أصغر قيمة Minimum.

التباين Variance.

الانحراف المعياري Standard Deviation.

المدى Range.

أيضا هناك (4) خيارات في عرض النتائج.

Variable list = يعني ظهور نتائج المتغيرات بنفس الترتيب الذي قمت باختياره من قائمة المتغيرات.

Alphabetic= يعني ظهور نتائج المتغيرات بحسب الحروف الأبجدية للمتغيرات المختارة.

Ascending= نتائج المتغيرات تظهر بناء على الترتيب التصاعدي للمتوسطات.

Descending means= نتائج المتغيرات تظهر بناء على الترتيب التنازلي للمتوسطات.

تطبيق:

لو أردنا معرفة أكبر و أصغر قيمة لمتغير "العمر" في المثال السابق، إضافة إلى متوسط القيم الحسابي؟

نقوم بإتباع نفس الخطوات السابقة لنحصل على الشكل التالي:

المقاييس الإحصائية الخاصة بالعمر

Descriptives

[DataSet1] C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\gbh.sav

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
age	50	47.00	20.00	67.00	42.5600	14.39694	207.272
Valid N (listwise)	50						

تفسير الجدول:

- يوضح لنا الجدول أن المتغير هو العمر.

- قيم المتغير وعدد البيانات هي 50.

- أصغر قيمة (Minimum) تساوي 20.

- أكبر قيمة (Maximum) تساوي 67.

- الوسط الحسابي (Mean) تساوي 42،56.

باقي النتائج سوف نشرحها في الباب القادم مقاييس التشتت ان شاء الله.

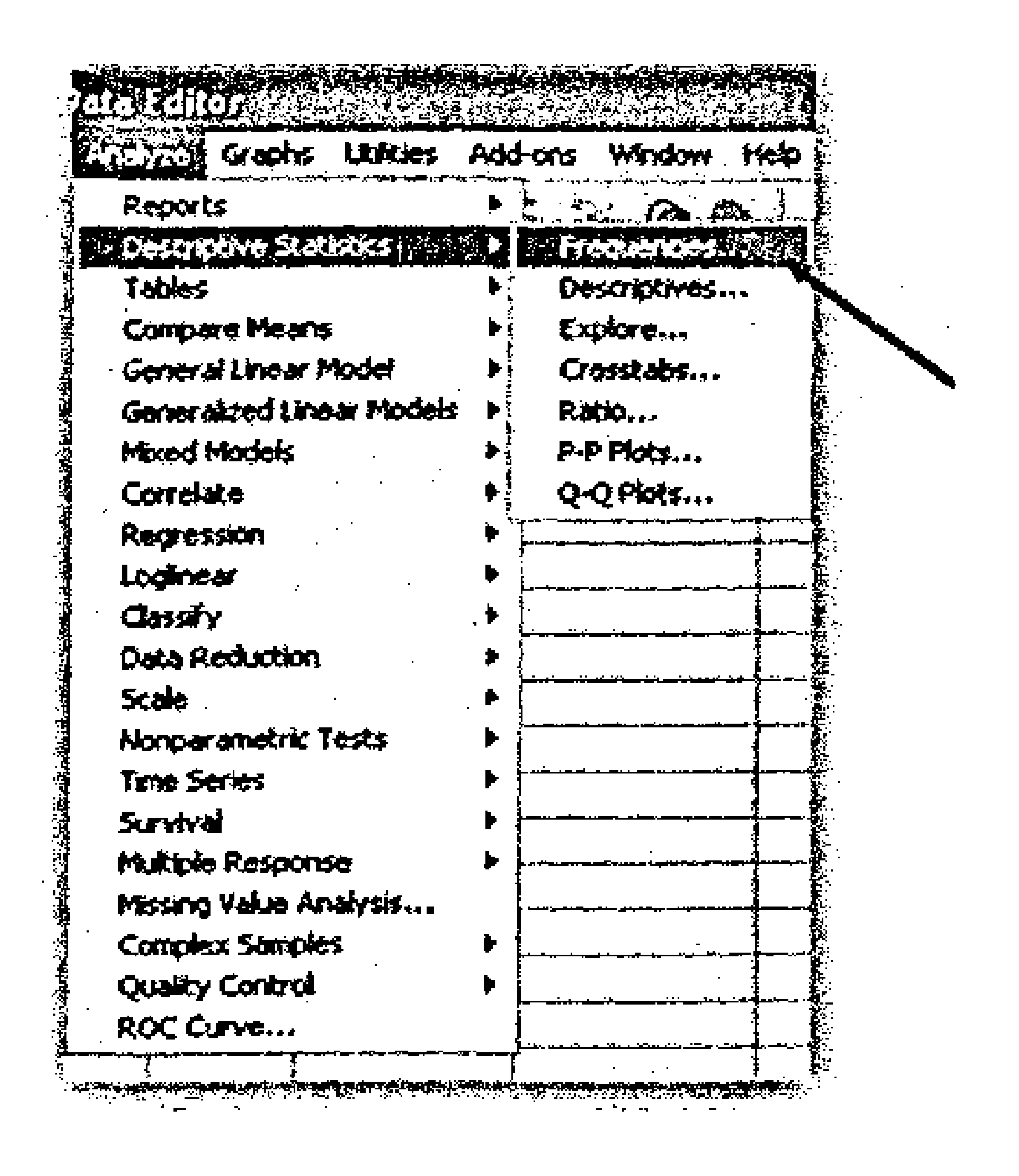
معرفة مقاييس النزعة المركزية والعرض البياني باستخدام أمر Frequencies:

- يوفر البرنامج أمر أخر في غاية الأهمية لمعرفة مقاييس النزعة المركزية إضافة إلى العرض البياني ومقاييس التشتت وغيرها.

- نقوم باختيار Descriptive Statistic من قائمة Analyze ثم نقوم باختيار Frequencies.

كما هو موضح في:

أمر Frequencies من قائمة Descriptive Statistic



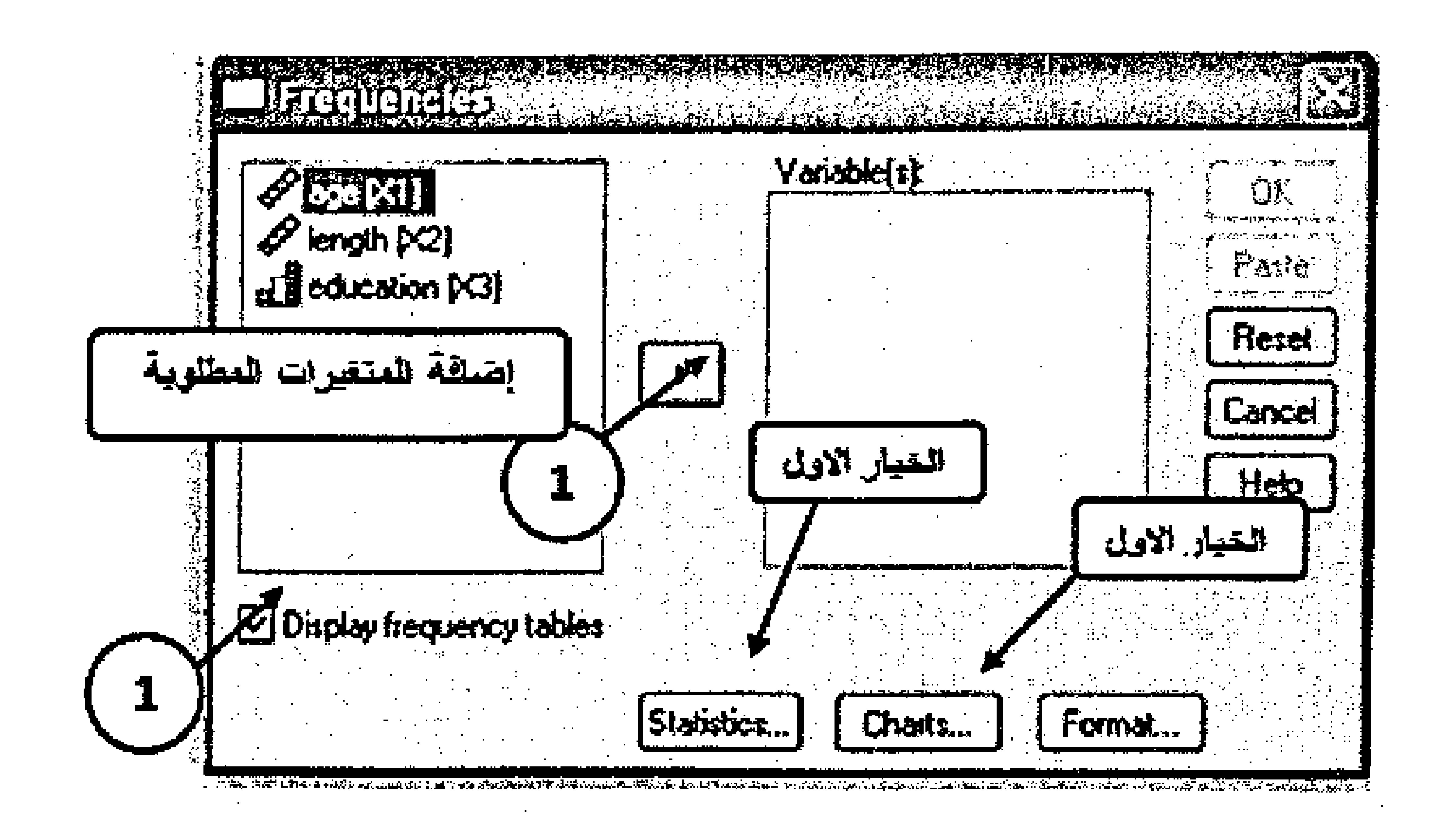
سوف يظهر مربع حوار Frequencies سوف نقوم بالخطوات التالية:

- إدخال المتغيرات المطلوب إجراء العمليات الحسابية عليها.
- التحديد على Display Frequencies Table وذلك ليقوم بعرض العمليات الإحصائية والجداول الإحصائية.
- يعرض مربع الحوار خيارين أساسين.

الخيار الأول هو Statistic والذي يحتوي على جميع الأساليب الإحصائية والتي هي كالتالي:

- المتوسط الحسابي (Mean)، الوسيط (Media)، المنوال (Mode)، المجموع (Sum).

أمر Frequencies من قائمة Descriptive Statistic



أمر Statistic من قائمة Frequencis

Frequencies: Statistics

Percentile Values
Quartiles
Cut points for: 10 equal groups
Percentile(s):
Add
Change
Remove

Central Tendency
Mean
Median
Mode
Sum

Continue
Cancel
Help

Values are group midpoints

Dispersion
Std. deviation
Minimum
Variance
Maximum
Range
S.E. mean

Distribution
Skewness
Kurtosis

الخيار الثاني هو Charts، والذي تستطيع من خلاله تحديد العرض البياني للبيانات، ويشمل التالي

الاعمدة البيانية (Bar)، الدائرة البيانية (Pie)، المدرج التكراري (Histogram).

أمر Charts **من قائمة** Frequencies

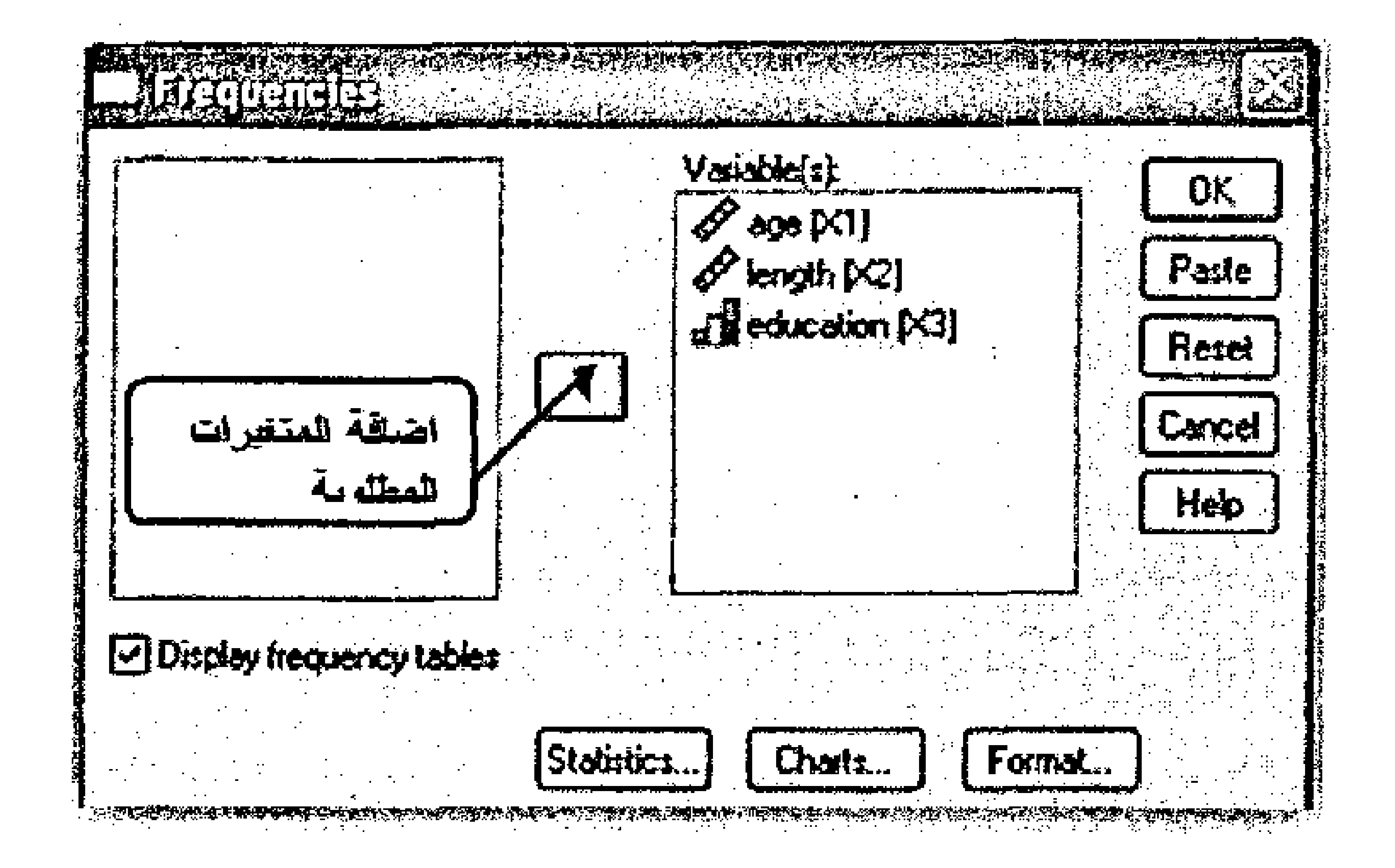
تطبيق:

استخدم أمر Frequencies في المثال السابق لإظهار نتائج العمليات الإحصائية والعرض البياني لمتغيرات العمر والطول، الحالة التعليمية؟

الخطوة الأولى: إضافة المتغيرات في مربع حوار Frequencies

لإظهار نتائج مقاييس النزعة المركزية، نقوم باختيار Statistic من قائمة Frequencis كما مر شرحه.

أمر Frequencies من قائمة Descriptive Statistic



أمر Statistic من قائمة Frequencis

بعد الانتهاء من الاختيار نقوم بالنقر على Continue ثم Ok.

سوف تظهر النتائج في إطار SPSS Viewer.

الجدول الأول: توضيح العمليات الإحصائية

سوف يقوم البرنامج بعرض العمليات الإحصائية (المتوسط الحسابي، الوسيط، المنوال، المجموع) لكل المتغيرات التي تم إدخالها.

الجدول الثاني: سوف يقوم البرنامج بعرض قيم المتغير"العمر" الأول مع التكرار لكل قيمة مع النسبة المئوية والنسبة المتجمعة.

الجدول الثالث: سوف يقوم البرنامج بعرض قيم المتغير"الطول" الأول مع التكرار لكل قيمة مع النسبة المئوية والنسبة المتجمعة.

الجدول الرابع: سوف يقوم البرنامج بعرض قيم المتغير"الحالة التعليمية" الأول مع التكرار لكل قيمة مع النسبة المئوية والنسبة المتجمعة.

اظهار العمليات الاحصائية

Statistics

		age	length	education
N	Valid	50	50	50
	Missing	0	0	0
Mean		42.5600	165.2600	2.0400
Median		41.0000	165.5000	2.0000
Mode		25.00[a]	168.00	2.00
Sum		2128.00	8263.00	102.00

a. Multiple modes exist The smallest value is shown

نتائج العمليات الإحصائية "العمر"

age

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20.00	2	4.0	4.0	4.0
	21.00	1	2.0	2.0	6.0
	22.00	1	2.0	2.0	8.0
	25.00	3	6.0	6.0	14.0
	26.00	1	2.0	2.0	16.0
	27.00	1	2.0	2.0	18.0
	29.00	2	4.0	4.0	22.0
	30.00	1	2.0	2.0	24.0
	31.00	2	4.0	4.0	28.0
	32.00	1	2.0	2.0	30.0
	33.00	1	2.0	2.0	32.0
	34.00	1	2.0	2.0	34.0
	35.00	1	2.0	2.0	36.0
	36.00	1	2.0	2.0	38.0
	37.00	2	4.0	4.0	42.0
	38.00	1	2.0	2.0	44.0
	39.00	1	2.0	2.0	46.0
	41.00	3	6.0	6.0	52.0
	42.00	1	2.0	2.0	54.0
	43.00	2	4.0	4.0	58.0
	44.00	1	2.0	2.0	60.0
	45.00	1	2.0	2.0	62.0
	47.00	2	4.0	4.0	66.0
	49.00	1	2.0	2.0	68.0
	51.00	2	4.0	4.0	72.0
	54.00	2	4.0	4.0	76.0
	55.00	1	2.0	2.0	78.0
	57.00	1	2.0	2.0	80.0

نتائج العمليات الاحصائية "الطول"

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	151.00	2	4.0	4.0	4.0
	152.00	2	4.0	4.0	8.0
	153.00	1	2.0	2.0	10.0
	154.00	1	2.0	2.0	12.0
	155.00	3	6.0	6.0	18.0
	156.00	2	4.0	4.0	22.0
	157.00	1	2.0	2.0	24.0
	158.00	2	4.0	4.0	28.0
	159.00	3	6.0	6.0	34.0
	160.00	1	2.0	2.0	36.0
	161.00	3	6.0	6.0	42.0
	163.00	2	4.0	4.0	46.0
	164.00	1	2.0	2.0	48.0
	165.00	1	2.0	2.0	50.0
	166.00	2	4.0	4.0	54.0
	168.00	5	10.0	10.0	64.0
	170.00	1	2.0	2.0	66.0
	171.00	2	4.0	4.0	70.0
	172.00	1	2.0	2.0	72.0
	173.00	3	6.0	6.0	78.0
	174.00	1	2.0	2.0	80.0
	176.00	3	6.0	6.0	86.0
	177.00	2	4.0	4.0	90.0
	178.00	2	4.0	4.0	94.0
	179.00	2	4.0	4.0	98.0
	180.00	1	2.0	2.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

نتائج العمليات الاحصائية "الحالة التعليمية"

education

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	above of collage	13	26.0	26 0	26.0
	collage	25	50.0	50.0	76.0
	high school	9	18.0	18.0	94.0
	less than high school	3	6.0	6.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

الباب الثامن

مقاييس التشتت

مقاييس التشتت Measures of Dispersion

(8-1) مقدمة:

- إن الهدف الأساسي من دراسة مقاييس التشتت هو معرفة مدى تشتت أو تباعد البيانات والقيم عن بعضها البعض.

- هي من أهم الطرق الإحصائية في وصف وتحليل البيانات والجداول التكرارية.

مثال: أوجد الوسط الحسابي للمجموعات التالية:

المجموعة الأولى س = 80، 80، 80، 80، 80

المجموعة الثانية ص = 86، 90، 70، 90، 64

المجموعة الثالثة د = 35، 140، 50، 100، 75؟

الحل:

الوسط الحسابي للمجموعة الأولى:

$\overline{س} = \frac{مجـ س}{ن}$ ، ن = 5

$= \frac{400}{5}$

$= 80$

الوسط الحسابي للمجموعة الثانية:

$\overline{ص} = \frac{مجـ ص}{ن}$ ، ن = 5

$= \frac{400}{5}$

$= 80$

الوسط الحسابي للمجموعة الثالثة:

$\overline{د} = \frac{مجـ د}{ن}$ ، ن = 5

$= \frac{400}{5}$

$= 80$

سوف تلاحظ إن المتوسط الحسابي لكل المجموعات يساوي 80 بالرغم من إن قيم المجموعة الأولى متساوية وقيم المجموعة الثانية هناك تباين في قيمها ولكنه تباين ليس كبيرا مقارنة بتباين قيم في المجموعة الثالثة.

مما يعني إن المتوسط الحسابي ومقاييس النزعة المركزية لا يعطي مؤشرا دقيقا عن تشتت القيم عن بعضها البعض وليس كافيا لوصف البيانات والقيم وصفا كاملا كما بينا ذلك في المثال أعلاه.

فالوسط الحسابي يمثل مركز البيانات لكنه لا يبين مدى التفاف أو بعثرة البيانات حول هذا الوسط، ولهذا لا بد من وجود مقياس آخر مع المقاييس المركزية لقياس درجة التجانس أو التشتت في داخل.

إن دراسة تشتت القيم عن بعضها البعض هو مؤشرا هاما في الثبات

فلو مثلا كانت هناك دراسة متخصصة لعلامات الطلاب في المدارس، يجب على الدارس إن لا يكتفي بالوسط الحسابي للفصول بل يجب ان يدرس تشتت القيم عن بعضها البعض.

كما بيننا في الفصول الماضية إن الوسط الحسابي يتأثر بالقيم الشاذة.

ومثله لو قام باحث بدراسة مجتمع ما واعتمد في قراراته على الوسط الحسابي، إذ إن احتمال وقوع الخطأ وارد إذ إن المتوسط الحسابي يتأثر بالقيم الشاذة.

إن دراسة مقاييس التشتت يعطي للباحث تصورا دقيقا على مدى تشتت أو تقارب البيانات عن بعضها البعض مما يهم الباحث الاهتمام بجعل البيانات والقيم متقاربة.

كل ما كانت نتائج القيم متقاربة دل ذلك على ثبات الظاهرة وعلى نتائج أفضل.

لهذا يجب أن تكون القرارات بعد دراسة كاملة للأساليب الإحصائية لضمان صحتها ودقتها.

(2-8) أنواع مقاييس التشتت

مقاييس التشتت

- المدى Range.
- الانحراف المتوسط Mean absolute deviation.
- الانحراف الربيعىQuartile Deviation.
- التباين والانحراف المعيارى Variance and Standard Deviation.
- معامل الاختلاف Coefficient of Variation.

وسوف نركز هنا على التباين والانحراف المعيارى وذلك لأن التباين يعتبر من أهم المقاييس الإحصائية للتشتت وأكثرها انتشاراً ومنه يمكن الحصول على الانحراف المعيارى باستخراج الجذر التربيعى للتباين وذلك لأن الانحراف المعيارى يكون محسوباً بنفس وحدات القياس للبيانات المراد دراستها.

(8-3)المدى Range

المدى هو الفرق بين أكبر قيمة وأصغر قيمة في مجموعة البيانات

بمعنى أن:

المدى = اكبر قيمة - اصغر قيمة

(8-3-1)المدى للبيانات الغير مبوبة:

هو الفرق بين أكبر قيمة و أصغر قيمة.

مثال:

أوجد المدى للبيانات التالية:

40، 55، 67، 89، 44، 87، 90، 29، 70، 46

المدى = أكبر قيمة – أصغر قيمة

= 90 - 29

= 61

المدى للبيانات المبوبة:

المدى في حالة البيانات المبوبة هو الفرق بين الحد الأعلى للفئة العليا وبين الحد الأدنى للفئة الدنيا.

بالرجوع لتطبيق درجات طلاب مادة الإحصاء.

المدى = الحد الأعلى للفئة العليا الحد الأدنى للفئة الدنيا.

= 90-20

= 70

(3-8) الانحراف المتوسط:

الانحراف المتوسط هي القيمة المطلقة لمتوسط انحرافات القيم عن وسطها الحسابي.

ان الانحراف المتوسط يساعد الباحث بالتعرف على متوسط انحرافات القيم عن وسطها الحسابي وبالتالي متوسط تشتت القيم ولكن بأخذ القيمة المطلقة فهو بالتالي يتجاهل القيم السالبة في هذه الدراسة.

(8-4-1) الانحراف المتوسط للبيانات الغير المبوبة:

خطوات الحل:

1/ إيجاد قيمة الوسط الحسابي $\bar{س}$.

2/ تشكيل جدول من ثلاث أعمدة.

يحتوي العمود الأول مصفوفة القيم.

يحتوي العمود الثاني انحراف كل قيمة عن الوسط الحسابي س − $\bar{س}$

يحتوي العمود الثالث على أخذ القيمة المطلقة لانحرافات القيم عن وسطها الحسابي.

$|س \; \bar{س}|$

3/تطبيق قانون الانحراف المتوسط:

$$\text{الانحراف المتوسط} = \frac{\text{مجـ} |\bar{س} \; س|}{ن}$$

مثال:

أوجد الانحراف المتوسط للقيم التالية:

4، 8، 5، 9، 6، 10؟

الحل:

1/ إيجاد الوسط الحسابي

$$\bar{س} = \frac{\text{مجـ } س}{ن} \quad ، ن = 6$$

$= \quad 7$

2/ **تشكيل الجدول كما هو موضح بالأعلى في خطوات الحل:**

س	س . $\bar{س}$	| س . $\bar{س}$ |
4	4 - 7 = -3	3
8	8 . 7 = 1	1
5	5 . 7 = -2	2
9	9 . 7 = 2	2
6	6 . 7 = -1	1
10	10 7 = 3	3
		12

3/**تطبيق القانون:**

$$\text{الانحراف المتوسط} = \frac{\text{مجـ } | \text{س} \quad \bar{\text{س}} |}{\text{ن}}$$

$$= \frac{12}{6}$$

$$= 2$$

(8-4-2) الانحراف المتوسط للبيانات المبوبة:

خطوات الحل:

1/ **إيجاد قيمة الوسط الحسابي للبيانات المبوبة $\bar{س}$**

$$\bar{\text{س}} = \frac{\text{مجـ (ك X س)}}{\text{مجـ ك}}$$

2/ **تشكيل ستة أعمدة:**

- يمثل العمود الاولى الفئات.

- يمثل العمود الثاني التكرارات (ك).

- يمثل العمود الثالث مركز الفئة (س).

- يمثل العمود الرابع التكرار (ك) x مركز الفئة (س).

- يمثل العمود الخامس|$\bar{س}$. س|.

- يمثل العمود السادس ك| $\bar{س}$. س|.

3/ تطبيق القانون

الانحراف المتوسط للبيانات المبوبة = $\frac{\text{مجـ ك } |س . \bar{س}|}{\text{مجـ ك}}$

(8-4-3) تطبيق:

بالرجوع إلى تطبيق درجات الطلاب في مادة الإحصاء

1/ إيجاد قيمة الوسط الحسابي للبيانات المبوبة

بالتطبيق في القانون

$\bar{س}$ = مجـ (ك X س)

ن

= 2710

= 54.2

≈ 54

2/ تشكيل الجدول كما هو موضح بالأعلى:

الفئات	التكرار (ك)	مركز الفئة (س)	ك X س	$\|س - \bar{س}\|$	ك $\|س - \bar{س}\|$
20 - 30	5	25	125	29	145
30 - 40	7	35	245	19	133
40 - 50	9	45	405	9	81
50 - 60	9	55	495	1	9
60 - 70	11	65	715	11	121
70 - 80	4	75	300	21	84
80 - 90	5	85	425	31	155
	مج ك = 50		2710		728

3/ تطبيق قانون الانحراف المتوسط للبيانات المبوبة

الانحراف المتوسط للبيانات المبوبة = $\frac{\text{مج ك } |س - \bar{س}|}{ن}$

= 728

= 14.56

وبسبب وجود القيمة المطلقة في الانحراف المتوسط والذي يعتبر من عيوب هذا الأسلوب الإحصائي، وذلك لتجاهله القيمة السالية في الحسابات لهذا لابد من وجود طريقة أخرى.

(8-3) الانحراف المعياري والتباين

- هو أهم مقاييس التشتت وأكثرها تطبيقا في مختلف المجالات والبحوث العلمية.
- مقياس التباين والانحراف المعياري تجاوز العيب الكبير الذي في الانحراف المتوسط (التعامل فقط مع القيمة المطلقة) وذلك بتربيع انحراف القيم عن متوسطها الحسابي.
- يقاس الانحراف المعياري بنفس الوحدات التي يقاس بها المتغير.
- لا يتأثر التباين بالجمع والطرح ولكنه بالضرب والقسمة.
- يعرف التباين على انه المتوسط الحسابي لمربعات انحرافات القيم عن المتوسط الحسابي، أم الانحراف المعياري فهو الجذر التربيعي للتباين.
- مقياس التباين والانحراف المعياري يقيس تباين وتشتت القيم عن بعضها البعض كما تبين سابقا، بمعنى كلما كان الانحراف المعيارى صغيراً كلما قل تشتت (تباين) القيم وزاد تجانسها، وإذا زاد الانحراف المعيارى زاد تشتت القيم وقل تجانسها.

مثال:

إذا كان لدينا عينه عشوائية ذات الحجم n مفرداتها على الصوره:

س1، س2، س3، س4 ،......، س ن.

والمتوسط الحسابي لهذه القيم $\overline{س}$

فان التباين للمجتمع الإحصائي يعطى بالقانون الأتي:

$$\sigma^2 = \frac{\text{مجـ}(\text{س} - \bar{\text{س}})^2}{\text{ن}}$$

أما التباين للعينة فيعطى بالقانون التالي:

$$S^2 = \frac{\text{مجـ}(\text{س} - \bar{\text{س}})^2}{\text{ن} - 1}$$

ملاحظة:

يعبر عن التباين في حالة دراسة المجتمع الإحصائي بـ σ^2

يعبر عن التباين في حالة دراسة العينة الإحصائية بـ S^2

يعبر عن الانحراف المعياري في حالة دراسة المجتمع الإحصائي بـ Q

يعبر عن الانحراف المعياري في حالة دراسة العينة الإحصائية بـ S

(8-5-1) التباين والانحراف المعياري للبيانات الغير المبوبة:

خطوات الحل:

إيجاد الوسط الحسابي للبيانات س.

تشكيل جدول يحتوي على الأعمدة التالية.

يمثل العمود الأول $\bar{\text{س}}$ (مصفوفة القيم والبيانات).

يمثل العمود الثاني $\bar{\text{س}}$ – س.

يمثل العمود الثالث $(\bar{\text{س}} - \text{س})^2$

تطبيق قانون التباين:

$$\sigma^2 = \frac{\text{مجـ}(\text{س} - \bar{\text{س}})^2}{\text{ن}}$$

وبأخذ الجذر التربيعي للنتيجة تكون هي قيمة الانحراف المعياري σ

تطبيق:

أوجد التباين والانحراف المعياري للقيم التالية 5، 3، 2، 0، 8، 6، 9، 7؟

الحل:

1/ إيجاد الوسط الحسابي للبيانات المطلوبة بالطريقة نفسها التي تم شرحها في الوسط الحسابي للبيانات الغير مبوبة.

$$\bar{\text{س}} = \frac{\text{مج س}}{\text{ن}}$$

= 40   = 5

2/ **تشكيل الجدول بالأعمدة الموضحة بالأعلى:**

س	س.س̄	(س.س̄)2
5	0	0
3	2-	4
2	3-	9
0	5-	25
8	3	9
6	1	1
9	4	16
7	2	4
المجموع		68

3/ تطبيق القانون

$$\sigma^2 = \frac{\text{مجـ}\,(\text{س} - \bar{\text{س}})^2}{\text{ن}}$$

= 68

= 8.5

لايجاد الانحراف المعياري σ

$$\sigma = \sqrt{6}$$

= 2.44

(8-5-2) التباين والانحراف المعياري للبيانات المبوبة:

خطوات الحل:

- إيجاد الوسط الحسابي للبيانات س

- تشكيل جدول يحتوي على الأعمدة التالية:

- يمثل العمود الأول الفئات
- يمثل العمود الثاني التكرارات (ك).
- يمثل العمود الثالث($\bar{\text{س}}$) مراكز الفئات.
- يمثل العمود الرابع مراكز الفئات ($\bar{\text{س}}$) مضروب في التكرارات(ك)
- يمثل العمود الخامس $\bar{\text{س}}$ س.
- يمثل العمود السادس ($\bar{\text{س}}$ س)2.
- يمثل العمود السابع ك ($\bar{\text{س}}$ س)2.

تطبيق قانون التباين للبيانات المبوبة:

$$\sigma^2 = \frac{\text{مجـ}(\text{س} - \overline{\text{س}})^2}{\text{ن}}$$

وبأخذ الجذر التربيعي لنتيجة التباين تكون هي قيمة الانحراف المعياري σ.

(8-5-3) تطبيق:

بالرجوع إلى تطبيق درجات الطلاب في مادة الإحصاء:

1/ إيجاد قيمة الوسط الحسابي للبيانات المبوبة

بالتطبيق في القانون..

$\overline{\text{س}} = \frac{\text{مجـ (ك X س)}}{\text{مج ك}}$، وبالتعويض من الجدول الموضح بالأسفل

= 2710

= 54.2

≈ 54

2/ تشكيل الجدول كما هو موضح بالأعلى:

الفئات	التكرار (ك)	مركز الفئة (س)	ك X س	س.س	(س.س)2	ك (س.س)2
20 30	5	25	125	-29	841	4205
30 40	7	35	245	-19	361	2527
40 50	9	45	405	-9	81	729
50 60	9	55	495	1	1	9
60 70	11	65	715	11	121	1331

1764	441	21	300	75	4	80 70
4805	961	31	425	85	5	90 80
15370			2710		مج ك = 50	

3/ تطبيق قانون التباين للبيانات المبوبة

$$\sigma^2 = \frac{\text{مج}\,(\text{س} - \bar{\text{س}})^2}{\text{ن}}$$

$$= \frac{15370}{150}$$

$$= 307.4$$

الانحراف المعياري

$$\sigma = 17.53$$

(3-8) معامل الاختلاف Coefficient of variation C.V

هو النسبة المئوية بين الانحراف المعياري والوسط الحسابي.

يستخدم لمقارنة تشتت مجموعتين أو أكثر من القيم إذا كانت تختلف في وسطهما الحسابي أو تختلف في وحدة القياس.

كل ما كان معامل الاختلاف لمجموعة أو عينة اكبر من المجموعة أو العينة الأخرى دل ذلك على إن التشتت لمن معامل الاختلاف لديه اكبر أكثر تشتتا .

قانون معامل الاختلاف:

معامل الاختلاف $C.V = \frac{\sigma \times 100}{\bar{س}}$

فلو مثلا عندك مجموعتين:

معامل الاختلاف للمجموعة الاولى	معامل الاختلاف للمجموعة الثانية
77%40	7%30

دل ذلك على إن المجموعة الثانية اقل تشتت من المجموعة الاولى.

(1-6-8) تطبيق:

في دراسة بين مجموعتين التاليتين، من أكثر المجموعتين تشتتا؟

	$\bar{س}$	σ
المجموعة الاولى	28.57	13.5
المجموعة الثانية	40	13.5

الحل:

الأسلوب الإحصائي الذي يبين أي المجموعتين أكثر تشتتا هو معامل الاختلاف.

معامل الاختلاف للمجموعة الأولى = $\frac{100 X \sigma}{\bar{س}}$

$= \frac{100 \times 13.5}{28.57}$

$= 47.25$

معامل الاختلاف للمجموعة الثانية = $\frac{\sigma}{\bar{س}} X100$

$= \frac{100 \times 13.5}{40}$

$= 33.75$

تفسير النتيجة:

من نتائج معاملات الاختلاف للمجموعتين

دل ذلك على إن المجموعة الأولى أكثر تشتت من المجموعة الثانية

بمعنى إن قيم وبيانات المجموعة الأولى أكثر تشتتا من قيم وبيانات المجموعة الثانية.

استخدام البرنامج الإحصائي SPSS لتطبيق مقاييس التشتت وعرض نتائجها

نستخدم أمر Frequencies من قائمة Descriptive Statistic الموجودة من ضمن قائمة Analyze لإظهار مقاييس التشتت.

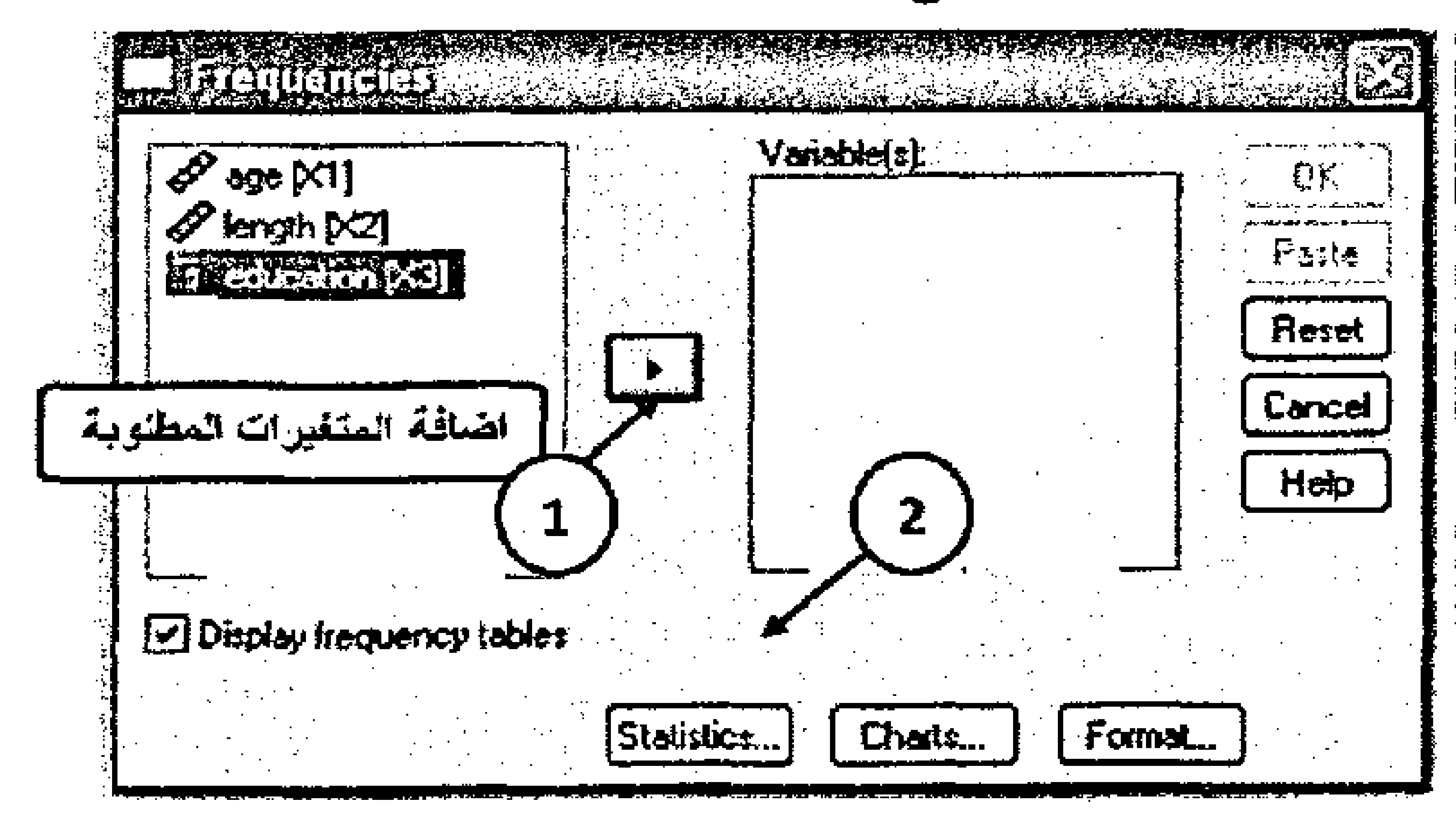
أمر Frequencies من قائمة Descriptive Statistic

Analyze | Graphs | Utilities | Add-ons | Window | Help

- Reports ▸
- Descriptive Statistics ▸
  - Frequencies...
  - Descriptives...
  - Explore...
  - Crosstabs...
  - Ratio...
  - P-P Plots...
  - Q-Q Plots...
- Tables ▸
- Compare Means ▸
- General Linear Model ▸
- Generalized Linear Models ▸
- Mixed Models ▸
- Correlate ▸
- Regression ▸
- Loglinear ▸
- Classify ▸
- Data Reduction ▸
- Scale ▸
- Nonparametric Tests ▸
- Time Series ▸
- Survival ▸
- Multiple Response ▸
- Missing Value Analysis...
- Complex Samples ▸
- Quality Control ▸
- ROC Curve...

من مربع حوار Frequencis نقوم بإضافة المتغيرات المطلوبة ومن ثم نقوم باختيار أمر Statistic

مربع حوار Frequencis



من مربع حوار Statistic نقوم باختيار جميع مقاييس التشتت (التباين Variance، الانحراف المعياري Std. Deviation، أكبر قيمة Maximum، أصغر قيمة Minimum، المدى S.E.Mean ،Range) التي نرغب بإظهار نتائجها.

أمر Statistic من قائمة Frequencis

Crosstabs: Statistics

☐ Chi-square	☐ Correlations	Continue
Nominal	Ordinal	Cancel
☐ Contingency coefficient	☐ Gamma	Help
☐ Phi and Cramér's V	☐ Somers' d	
☐ Lambda	☐ Kendall's tau-b	
☐ Uncertainty coefficient	☐ Kendall's tau-c	
Nominal by Interval	☐ Kappa	
☐ Eta	☐ Risk	
	☐ McNemar	
☐ Cochran's and Mantel-Haenszel statistics		
Test common odds ratio equals: 1		

وبعد اختيار مقاييس التشتت نضغط على Continue ثم Ok

تطبيق:

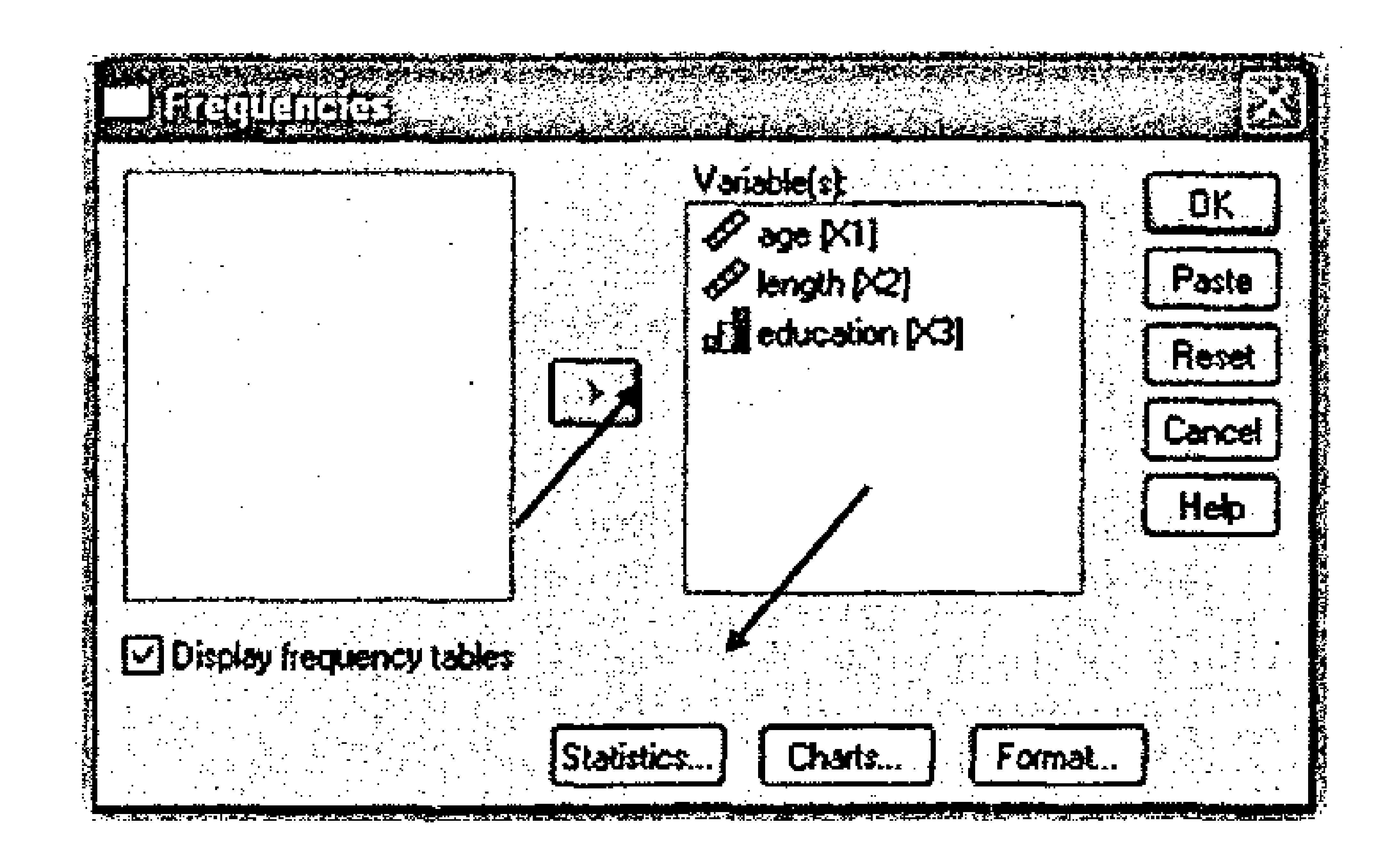
بالرجوع إلى مثال العمر، الطول، الحالة التعليمية، وإذا أردنا إظهار النتائج الإحصائية؟

الخطوة الأولى:

- اختيار Descriptive Statistic من قائمة Analyze ومن ثم اختيار Frequencies.

- نقوم بإضافة المتغيرات المراد إظهار نتائج المقاييس التشتت لها (العمر، الطول، الحالة التعليمية).

مربع حوار Frequencies



نقوم بالنقر على أمر Statisticsمن مربع حوار Frequencis

سوف يظهر لنا مربع حوار Statistic، نقوم باختيار جميع مقاييس التشتت المطلوبة (التباين Variance، الانحراف المعياري Std. Devi-tion، أكبر قيمة Maximum، أصغر قيمة Minimum، المدى Range، S.E. Mean) والتي نرغب في نتائجها الإحصائية.

أمر Statistic من قائمة Frequencis

ثم نقوم باختيار أمر Continue ثم Ok

سوف يقوم البرنامج بعرض النتائج في إطار SPSS Viewer والتي سوف تشمل التالي:

الجدول الأولى: نتائج العمليات الإحصائية:

سوف يقوم البرنامج بعرض نتائج مقاييس التشتت لجميع المتغيرات التي قمت بإدخالها (التباين ،الاختلاف المعياري، المدى، أصغر قيمة، أكبر قيمة) لجميع المتغيرات.

فتستطيع بمجرد النظر ومن دون اللجوء إلى العمليات الحسابية الكتابية على الحصول على أية من مقاييس التشتت لأي متغير تريده

التباين لمتغير "العمر" = 207.272

الانحراف المعياري لمتغير "الحالة التعليمية" = 0.83 وهكذا.

نتائج العمليات الإحصائية Statistic

education

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	above of collage	13	26.0	26.0	26.0
	collage	25	50 0	50.0	76.0
	high school	9	18.0	18.0	94.0
	less than high school	3	6.0	6.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

الجدول الثاني: عرض تكرارات كل قيم متغير " العمر" مع النسبة المئوية والنسبة التراكمية.

تكرارات متغير"العمر"

Frequency Table

age

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	20 00	2	4.0	4 0	4.0
	21.00	1	2.0	2.0	6.0
	22.00	1	2.0	2.0	8.0
	25.00	3	6.0	6.0	14.0
	26.00	1	2.0	2.0	16.0
	27.00	1	2.0	2.0	18.0
	29.00	2	4.0	4.0	22.0
	30.00	1	2.0	2.0	24.0
	31.00	2	4.0	4.0	28.0
	32.00	1	2.0	2.0	30.0
	33.00	1	2.0	2.0	32.0
	34.00	1	2.0	2.0	34.0
	35.00	1	2.0	2.0	36.0
	36.00	1	2.0	2.0	38.0
	37.00	2	4.0	4.0	42.0
	38.00	1	2.0	2.0	44.0
	39.00	1	2.0	2.0	46.0
	41.00	3	6.0	6.0	52.0
	42.00	1	2.0	2.0	54.0
	43.00	2	4.0	4.0	58.0
	44.00	1	2.0	2.0	60.0
	45.00	1	2.0	2.0	62.0
	47.00	2	4.0	4.0	66.0
	49.00	1	2.0	2.0	68.0
	51.00	2	4.0	4.0	72.0

الجدول الثالث: عرض تكرارات كل قيم متغير "الطول" مع النسبة المئوية والنسبة التراكمية.

تكرارات متغير "الطول"

length

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	151.00	2	4.0	4.0	4.0
	152.00	2	4.0	4.0	8.0
	153.00	1	2.0	2.0	10.0
	154.00	1	2.0	2.0	12.0
	155.00	3	6.0	6.0	18.0
	156.00	2	4.0	4.0	22.0
	157.00	1	2.0	2.0	24.0
	158.00	2	4.0	4.0	28.0
	159.00	3	6.0	6.0	34.0
	160.00	1	2.0	2.0	36.0
	161.00	3	6.0	6.0	42.0
	163.00	2	4.0	4.0	46.0
	164.00	1	2.0	2.0	48.0
	165.00	1	2.0	2.0	50.0
	166.00	2	4.0	4.0	54.0
	168.00	5	10.0	10.0	64.0
	170.00	1	2.0	2.0	66.0
	171.00	2	4.0	4.0	70.0
	172.00	1	2.0	2.0	72.0
	173.00	3	6.0	6.0	78.0
	174.00	1	2.0	2.0	80.0
	176.00	3	6.0	6.0	86.0
	177.00	2	4.0	4.0	90.0
	178.00	2	4.0	4.0	94.0
	179.00	2	4.0	4.0	98.0
	180.00	1	2.0	2.0	100.0

الجدول الرابع: عرض تكرارت كل قيم متغير "الحالة التعليمية" مع النسبة المئوية والنسبة التراكمية.

تكرارات متغير"الحالة التعليمية"

education

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	above of collage	13	26.0	26.0	26.0
	collage	25	50.0	50.0	76.0
	high school	9	18.0	18.0	94.0
	less than high school	3	6.0	6.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

الباب التاسع

مقاييس الارتباط

مقاييس الارتباط Correlation

هي تلك المقاييس التي تقيس قوة العلاقة بين متغيرين.

المتغيرين هما عامل مؤثر في عامل آخر، فالعامل الذي يؤثر يسمى "العامل المستقل"، والعامل الذي يتأثر يسمى "العامل التابع".

مثلاً: العلاقة بين السرعة والحوادث.

نجد إن السرعة هي التي تؤثر على نسبة الحوادث.

كلما ازدادت السرعة (العامل المستقل) زادت نسبة الحوادث (العامل التابع).

مثال أخر: تأثير معدل ساعات الدراسة (العامل المستقل) على تحصيل العلامات (العامل التابع).

(8-1-1) فوائد مقاييس الارتباط:

1/ تحديد قوة الارتباط بين متغيرين:

1- قوي.

2- ضعيف.

3- متقدم.

2/ تحديد اتجاه العلاقة بين متغيرين:

1- طردية (المعنى إذا زاد العامل التابع يزيد العامل المستقل)

2- عكسية (المعنى إذا زاد العامل التابع ينقص العامل المستقل)

3/ إن دراسة الارتباط تعد الأساس لدراسة و تحليل علاقات السببية.

4/ تعطي مؤشرات الإمكان تقرير المتغيرات بدلالة أخرى.

5/ تعد مقاييس الارتباط من المؤشرات الهامة في مقياس الصدق والثبات و الموضعية .

6/ لا يتأثر معامل الارتباط بأي من العمليات الحسابية بمعنى لو أضفنا رقم ثابت أو طرحنا أو ضربنا أو قسمنا لا يتغير.

(8-1-2) تصنيف مقاييس الارتباط:

الجدول التالي يعرض مجموعة مقاييس مقسمة حسب مستويات القياس:

مقاييس الارتباط بين متغيرين

ص \ س	كمي	ترتيبي	اسمي
كمي	ر		ى
ترتيبي		رَ جا لَو	
اسمي			ق ل

ر: معامل ارتباط بيرسون

ى: نسبة الارتباط

رَ: معامل سبيرمان

جا: معامل جاما

ق: معامل كراميد

ل: معامل لامدا

(8-1-3) أهداف دراسة الارتباط:

أ- تحديد درجة أو قوة العلاقة بين المتغيرين

ب- تحديد اتجاه العلاقة:

1- طرية (موجبة).

2- عكسية (سالبة).

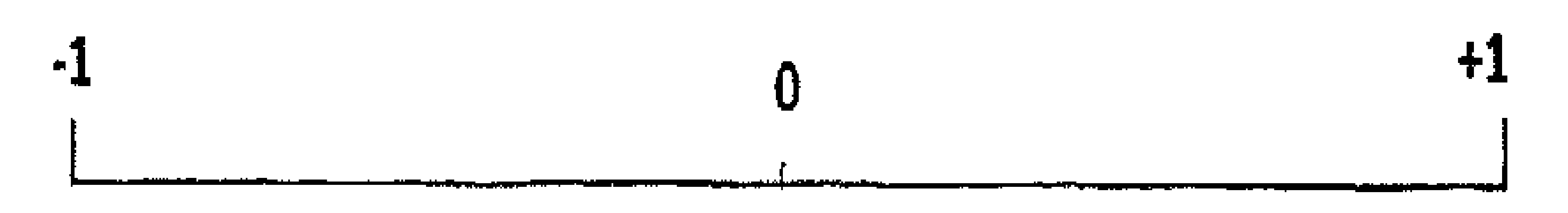
ت- تقدير قيمة أحد المتغيرين بدلالة قيمة المتغير الأخر.

(8-1-4) تفسير معامل الارتباط (ر)

معامل الارتباط (ر) تختصر قيمته بين (-1،+1).

في حالة (ر = +1) .. العلاقة التامة موجبة.

في حالة (ر = -1) .. العلاقة التامة سالبة.



+0.4 0 علاقة طردية ضعيفة.

0.7 . 0.4 + علاقة طردية متوسطة.

1 . 0.7 + علاقة طردية قوية.

1 + علاقة طردية تامة.

0.4 - 0 علاقة عكسية ضعيفة .

-0.7 . 0.4 - علاقة عكسية متوسطة.

-1 . -0.7 علاقة عكسية قوية.

1 - علاقة عكسية تامة.

وهناك من الإحصائيين من قام بتفسير معامل الارتباط لكل المعاملات على الشكل التالي:

صفر إلى 0.3 قدر ضئيل من الارتباط يمكن إهماله.

0.3 إلى 0.5 منخفض.

0.5 إلى 0.7 ارتباط متواضع.

0.7 إلى 0.9 قوي.

0.9 إلى 1 قوي جداً.

(8-2)معامل ارتباط بيرسون Person correlation coefficient:

- يتم قياس الارتباط الخطي بين متغيرين "كميان" عن طريق معامل ارتباط (بيرسون) ويعرف معامل ارتباط (ر) بين المتغيرين س، ص كما يلي:

- ر = 1/ن مجموع سَ صَ

سَ = الدرجات المعيارية للمتغير س ، ن = عدد القيم

صَ = الدرجات المعيارية للمتغير ص

- معامل الارتباط لمتغيرين س، ص هو المتوسط الحسابي لخواص ضرب قيمتها المعيارية

سَ = س − سَ / 6س ، صَ= ص − صَ / 6ص

$$\text{ر} = \frac{(\text{ن})(\text{مجموع س ص}) - (\text{مجموع س})(\text{مجموع ص})}{\sqrt{[\text{ن مجموع س}^2 - (\text{مجموع س})^2]\,[\text{ن مجموع ص}^2 - (\text{مجموع ص})^2]}}$$

(8-2-1) خطوات تطبيق معامل ارتباط بيرسون:

- تكوين حدول يضم (5) أعمدة.

  - يمثل العمود الأول قيم المتغير الأول.

  - يمثل العمود الثاني قيم المتغير الثاني.

- يمثل العمود الثالث تربيع قيم المتغير الأول.

- يمثل العمود الرابع تربيع قيم المتغير الثاني.

- يمثل العمود الخامس ضرب قيم المتغير الأول في قيم المتغير الثاني.

تطبيق القانون

(8-2-2) تطبيق:

الجدول التالي يوضح العلاقة بين متغير المستقل (س) والمتغير التابع (ص) المطلوب أوجد معامل الارتباط فيها؟

س	0	1	2	3
ص	32	33.8	35.6	37.4

الحل:

ر= (ن)(مجموع س ص) – (مجموع س)(مجموع ص) / √[ن مجموع س² - (مجموع س)²] [ن مجموع ص² – (مجموع ص)²]

ر= (ن)(مجموع س ص) – (مجموع س)(مجموع ص) / √[ن مجموع س² - (مجموع س)²] [ن مجموع ص² – (مجموع ص)²]

س	ص	س²	ص²	س ص
0	32	0	1024	0
1	33.8	1	1142.44	33.8
2	35.6	4	1267.36	71.2
3	37.4	9	1398.76	112.2
6	138.8	14	4832.56	217.2

√[(4) (14)- (6)²] [(4) (4832.56)–(138.8)²]

= 1+

تفسير النتيجة

إن هناك علاقة قوية تامة بين المتغير المستقل والتابع، وهذه العلاقة طردية.

تطبيق :

في دراسة بين العلاقات بين إنتاجية العمال وزيادة ساعات العمل، أوجد قوة العلاقة بين المتغيرين؟

س (ساعات العمل)	1	2	3	4	5	15
ص (الانتاجية)	6	11	15	19	21	72

الحل:

بما أن المتغيرين كميان، إذا لدراسة الارتباط بينهما نستخدم معامل ارتباط بيرسون

$$ر = \frac{(\text{ن})(\text{مجموع س ص}) - (\text{مجموع س})(\text{مجموع ص})}{\sqrt{[\text{ن مجموع } س^2 - (\text{مجموع س})^2]\,[\text{ن مجموع } ص^2 - (\text{مجموع ص})^2]}}$$

س	ص	$س^2$	$ص^2$	س ص
1	6	1	36	6
2	11	4	121	22
3	15	9	225	45
4	19	16	361	76
5	21	25	441	105
15	72	55	1184	254

$$ر = \frac{(5)(254) - (15)(72)}{\sqrt{[(5)(55) - (15)^2]\,[(5)(1184) - (72)^2]}}$$

$$= 0.99$$

تفسير النتيجة

أن هناك علاقة قوية بين إنتاجية العامل وزيادة ساعات العمل.

معامل ارتباط سبيرمان Spearman Correlation Coefficient:

هو أحد المقاييس المهمة لدراسة الارتباط بين "متغيرين ترتيبان"

ويستخدم في الغالب عندما يكون أزواج المتغيرين قليلا.

$$رَ = 1 - \frac{(6)\ (\text{مجـ}\ د^2)}{(ن)(ن^2 - 1)}$$

ن = عدد الرتب أو القيم أو الحالات المتغير.

د = الفرق بين الرتب.

رَ = معامل ارتباط سبيرمان.

طريقة الحل:

- ترتيب قيم كلا المتغيران ترتيبا تصاعديا أو تنازليا مع توضيح الرتب
- تكوين جدول يضم (5) أعمدة.
- العمود الأول يمثل قيمة المتغير الأول.
- العمود الثاني يمثل قيمة المتغير الثاني.
- رتبة قيم المتغير الأول.
- رتبة قيم المتغير الثاني.
- مربع الفرق بين الرتب.

- استخدام الصيغة الرياضية.

- في حالة وجود قيم مكررة فإنه يعطى لكل منها رتبة تعادل المتوسط الحسابي لرتب القيم المكررة.

(8-3-1) تطبيق:

البيان التالي يوضح إنتاجية (6) عمال قاموا بالعمل في ماكينتين مختلفتين لمدة شهر والمطلوب إيجاد معامل الإرتباط بين إنتاجية العمال في الماكينتين؟

الطالب	أ	ب	ج	د	ه	و
ماكينة (ا)	ممتاز	جيد	ضعيف	جيدجدا	مقبول	ضعيف جدا
ماكينة (ب)	جيدجدا	جيد	ضعيف جدا	ممتاز	ضعيف	مقبول

الحل:

الخطوة الأولى:

ترتيب قيم المتغير تصاعديا أو تنازليا مع إعطاء الرتب.

قيمة المتغير	الرتبة
ممتاز	6
جيد جدا	5
جيد	4
مقبول	3
ضعيف	2
ضعيف جدا	1

الخطوة الثانية: تكوين الجدول

س(ماكينة أ)	ص (ماكينة ب)	رتبة س	رتبة ص	د2
ممتاز	جيد جدا	6	5	1
جيد	جيد	4	4	0
ضعيف	ضعيف جدا	2	1	1
جيد جدا	ممتاز	5	6	1
مقبول	ضعيف	3	2	1
ضعيف جدا	مقبول	1	3	4
المجموع				8

توضيح الجدول

العمود الأول هو عبارة عن مستوى العمال الستة في العمل على الماكينة (أ) خلال شهر من العمل.

العمود الثاني هو عبارة عن مستوى العمال الستة في العمل على الماكينة (ب) خلال شهر من العمل.

العمود الثالث هو عبارة عن رتبة كل عامل في ماكينة (أ)، فمثلا الرتبة الأولى (6) هي تمثل رتبة العامل الأول "ممتاز" الواضحة في العمود الأول.

والرتبة الثانية (4) هي تمثل رتبة العامل الثاني "جيد" الواضحة في العمود الأول وهكذا.

وهذه الرتب تم تصنيفها في الخطوة الأولى.

العمود الرابع هو عبارة عن رتبة كل عامل في ماكينة (ب)، فمثلا الرتبة الأولى (5) هي تمثل رتبة العامل الأول " جيد جدا" الواضحة في العمود الثاني، والرتبة الثانية(4) هي تمثل رتبة العامل الثاني "جيد" الواضحة في العمود الثاني وهكذا.

العمود الخامس هو عبارة عن حاصل الفرق بين الرتب.

الخطوة الثالثة:

تطبيق القانون:

$$ر = 1 - \frac{(6)\ (\text{مجـ د}^2)}{(ن)(ن^2 - 1)}$$

$$= 1 - \frac{(6)\ (8)}{(6)(36 - 1)}$$

$$= 0.771$$

تفسير النتيجة:

أن هناك علاقة قوية طرديه بين نتائج العمال في الماكينتين.

تطبيق:

في دراسة بين متغيرين (س) و (ص) كانت النتائج كما هو موضح بالجدول بالأسفل والمطلوب إيجاد معامل الارتباط وبينهما؟

س	متوسطة	جيدة	ممتازة	منخفضة	منخفضة جدا	متوسطة
ص	جيدة	ممتازة	ممتازة	جيدة	منخفضة	متوسطة

الخطوة الأولى: ترتيب قيم المتغير تصاعديا أو تنازليا مع إعطاء الرتب

عليك أيها الإحصائي ملاحظة أن هناك قيم متكررة لنفس المتغير

ولهذا عليك تقسيم الرتب بالشكل الصحيح بينهم بالصورة التالية:

ترتيب قيم (س)

س	الرتبة الأولية	الرتبة النهائية
ممتازة	6	6
جيدة	5	5
متوسطة	4	3.5
متوسطة	3	3.5
منخفضة	2	2
منخفضة جدا	1	1

شرح الجدول:

لاحظ أن قيمة "ممتازة" لم تتكرر وهي أعلى قيمة لهذا الرتبة الافتراضية الأولية (6) ولأنها القيمة الوحيدة تصبح هي أيضا الرتبة النهائية (6)، وبالمثل قيمة "جيد".

لاحظ قيمة "متوسطة" تكررت مرتين والرتب الأولية التي حصلوا عليها هي (4) و (3).

لهذا يجب إعطاء كل واحد منهم رتبة بالتساوي.

ولهذا نقوم بجمع رتبتيهم وقسمتها على عددها.

بمعنى 4 + 3 /2 والذي يساوي (3.5).

إن قيمة(3.5) هي القيمة التي سوف تعطى لكل واحد منهما.

وبالمثل قيمة منخفضة ومنخفضة جداً لم تتكرر ولهذا أبقينا على رتبتيهم الأولية.

ترتيب قيم (ص):

ص	الرتبة	الرتبة الفعلية
ممتازة	6	5.5
ممتازة	5	5.5
جيدة	4	3.5
جيدة	3	3.5
متوسطة	2	2
منخفضة	1	1

شرح الجدول:

القيمة الأولى "ممتازة" تكررت مرتين ولهذا نقوم بجمع رتبتيهما الأولية ونقسمها على عددهم.

بمعنى 6 + 5 / 2 يساوي 5.5.

القيمة "جيدة" تكررت أيضا مرتين ولهذا نقوم بجمع رتبتيهما الأولية ونقسمها على عددهم.

بمعنى 4 + 3 / 2 يساوي 3.5.

القيمة "متوسطة " لم تتكرر ولهذا نأخذ رتبتها الأولية.

القيمة "منخفضة " لم تتكرر ولهذا نأخذ رتبتها الأولية.

الخطوة الثانية: تكوين الجدول

س	ص	رتبة س	رتبة ص	د2
متوسطة	جيدة	3.5	3.5	0
جيدة	ممتازة	5	5.5	0.25
ممتازة	ممتازة	6	5.5	0.25
منخفضة	جيدة	2	3.5	2.25
منخفضة جدا	منخفضة	1	1	0
متوسطة	متوسطة	3.5	2	2.25
المجموع				5

لاحظ أيها الإحصائي أنك سوف تقوم بأخذ الرتب النهائية وليست الأولية.

الخطوة الثالثة: تطبيق القانون

$$ر = 1 - \frac{(5)(6)}{(6)(36-1)}$$

$$= 0.857$$

تفسير النتيجة:

أن هناك ارتباط قوي جدا بين المتغير (س) والمتغير (ص) وهذا الارتباط طردياً.

معامل جاما (Gamma):

- يستخدم لمن يكون أزواج القيم للمتغيرين كبيراً.

- يعتمد معامل جاما على حالات الاتفاق والاختلاف بين أزواج القيم

- جا = $\frac{\text{أ} - \text{خ}}{\text{أ} + \text{خ}}$

أ = عدد حالات الاتفاق، خ = عدد حالات الاختلاف.

- يفضل استخدام معامل جاما في حالة المتغيرين ترتيبيين وفي حالة أزواج القيم كبيرا، بخلاف معامل ارتباط سبيرمان الذي يستخدم أيضا في حالة المتغيرين الترتيبيين ولكن يفضل في حالة القيم صغيرا.

خطوات الحل بمعامل جاما:

- يجب ترتيب تصاعدي أو تنازلي.
- ايجاد مجموع حاصل ضرب كل رقم بالجدول (كل تكرار بالخلية) في التكرارات بالخلايا الأخرى.

عند إيجاد أ: إلى أسفل الجدول ثم إلى اليسار.

عند إيجاد خ: إلى أسفل الجدول ثم إلى اليمين.

كما سيستوضح ذلك في حالة التطبيق ان شاء الله.

- معامل جاما لتحصر قيمته بين +1 ، -1

+1 : الارتباط تام طردي، -1 : الارتباط تام عكسي

- صفر: عدم وجود ارتباط

(8-4-1) **تطبيق:**

في دراسة عن العلاقة بين المستوى الوظيفي و مستوى المسؤولية، تم تصنيف (720) من المستخدمين بإحدى الوزارات حسب هاتين الخاصيتين..
أوجد معامل الارتباط؟

المسؤولية	التعليم	مدير	مشرف	مهندس
عال		55	200	
متوسط		55	100	200
منخفض			55	55

خطوات الحل:

الخطوة الأولى:

$$جا = \frac{أ - خ}{أ + خ}$$

من الجدول نحدد حالات الاتفاق (أ)

أ = 55(100 + 55 + 200 + 55)+

200 (200 + 55) +

55 (55 + 55) +

100 (55)

= 85100

لقد قمنا بالتعامل مع كل رقم في الجدول (تكرار) بالصورة التالية

- أول تكرار هو (55) مستوى الوظيفي مدير والمسؤولية عالية:

لقد قمنا بأخذ هذا التكرار ومن ثم النزول خطوة والانتقال إلى "اليسار" ثم حساب الأعمدة العمودية.

فالنزول إلى الأسفل تعني أننا وصلنا إلى القيمة (55) وذهابنا إلى اليسار تعني القيمة (100) هنا نبدأ الحساب بأخذ القيمة (100) ونحسب كل الأعمدة التي تحتها والتي تساوي في هذا المثال فقط (55)، ثم نقوم بالانتقال إلى العمود الذي يليه من جهة اليسار وهو بداية (200) والذي أسفل منه (55) مع ملاحظة أننا لا نطلع عن المستوى الذي نزلنا منه.

- ثاني تكرار هو (200) مستوى الوظيفي مشرف والمسؤولية عالية:

لقد قمنا بأخذ التكرار ومن ثم النزول إلى الأسفل في القيمة (100) ثم الانتقال إلى اليسار تعني القيمة (200) فنبدأ في حسابها والأعمدة التي تحتها وهي تعني هنا فقط (55) ومن ثم نحسب الأعمدة التي على اليسار وهي لا تساوي شيئا في هذا المثال وهكذا تتم العملية.

الخطوة الثانية:

من الجدول نحدد حالات الاختلاف (ب)

خ = 200 (55) +

= 200 (55)

= 22000

لقد قمنا بالتعامل مع كل رقم في الجدول (تكرار) بالصورة التالية

أول تكرار هو (55) مستوى الوظيفي مدير والمسؤولية عالية.

لقد قمنا بأخذ هذا التكرار ومن ثم النزول خطوة والانتقال إلى "اليمين" ثم حساب الأعمدة العمودية.

فالنزول خطوة إلى الأسفل تعني القيمة (55) ومن ثم الانتقال الى اليمين والتي تساوي صفرا في هذا المثال.

نأخذ التكرار الثاني (200) مستوى الوظيفي مشرف والمسؤولية عالية.

النزول إلى الأسفل تعني القيمة (100) ومن ثم الانتقال الى اليمين وهي تعني القيمة (55) ومن هنا نقوم بحساب هذه القيمة والأعمدة التي تحتها والتي تساوي في مثالنا القيمة (0) وهكذا.

الخطوة الثالثة: تطبيق القانون

$$\text{جا} = \frac{\text{أ} - \text{خ}}{\text{أ} + \text{خ}}$$

$$= \frac{(85100) - (22000)}{(85100) + (22000)}$$

$$= 0.589$$

تفسير النتيجة:

يوجد ارتباط قوي وموجب (طردي) بين المتغيرين بمعنى أنه كلما ارتفع مستوى التعليم ارتفع مستوى المسؤولية.

تطبيق:

في دراسة بين المتغير (س) والمتغير (ص) كانت النتائج كما هي موضحة بالجدول أوجد معامل الارتباط بينهما؟

س ص	ممتازة	جيدة	متوسطة	منخفضة
ممتازة	6	3	1	
جيدة	3	25	30	2
متوسطة	8	20	17	35
منخفضة		3	22	25

الخطوة الأولى: من الجدول نحدد حالات الاتفاق (أ)

أ = 6 (48 + 69 + 62) +

3 (69 + 62) +

1 (62) +

3 (23 + 39 + 60) +

25 (39 + 60) +

30 (60) +

8 (3 + 22 + 25) +

20 (22 + 25) +

17 (25)

= 7935

الخطوة الثانية: من الجدول نحدد حالات الاختلاف (ب)

ب = 3 (11) +

1 (59) +

25 (8) +

30 (8+23) +

2 (39 + 23 + 8) +

17 (3) +

35 (25)

= 2288

الخطوة الثالثة: تطبيق القانون

$$\text{جا} = \frac{(7935) - (2288)}{(7935) + (2288)}$$

= 0.55

تفسير النتيجة:

يوجد ارتباط قوي وطردي بين المتغيرين.

(8-5) معامل ارتباط لامدا:

- يستخدم لقياس الارتباط بين المتغيرات الاسمية (اسمي + اسمي).

- يستخدم في تقدير المتغير التابع(ص) بدلالة المتغير المستقل (س).

- قانون معامل لامدا

لص س = مجموع كَ - كَص

ن - كَص

ن = مجموع تكرارات المتغير المقدر

كَ = تكرار الفئة المنوالية لكل فئة من فئات المتغير المقدر (س)

كَص= تكرار الفئة المنوالية للتوزيع الهامشي للمتغير التابع (ص)

معامل لامدا يقع بين الصفر، 1

ل ص س ≠ ل س ص

خطوات الحل باستخدام معامل لامدا:

- تحديد المتغير التابع والمتغير المستقل.

- تحديد (ن) حجم العينة (مجموع التكرارات).

- تحديد مجموع تكرار الفئة المنوالية لكل فئة من فئات المتغير المقدر (س).

- تحديد تكرار الفئة المنوالية للتوزيع ألهامشي للمتغير التابع (ص)

تطبيق القانون.

(8-5-1) تطبيق:

في دراسة للمسجونين بإحدى المجتمعات قام أحد الباحثين بإعداء

توزيع التكراري التالي بهدف تقدير نوع الجريمة بدلالة عمر مرتكبها والمطلوب قياس الارتباط بين المتغيرين؟

الجريمة	18 –30	30 – 50	50 – فأكثر
قتل	30	15	4
خطف	20	80	6
سرقة	10	5	120

الخطوة الأولى:

المتغير التابع (ص) هو نوع الجريمة، والمتغير المستقل (س) هو العمر.

تحديد مجموع التكرارات:

الجريمة	18- 30	30 – 50	50 – فأكثر
قتل	30	15	4
خطف	20	80	6
سرقة	10	5	120
المجموع	60	100	130

ن = 60 + 100 + 130

= 290

الخطوة الثانية

مجموع ك/ = تحديد مجموع تكرار الفئة المنوالية لكل فئة من فئات المتغير المقدر (س)،وهو عبارة عن اكبر قيمة من كل عمود (قيم المتغير المستقل).

الجريمة	18-30	30 – 50	50 – فأكثر
قتل	30	15	4
خطف	20	80	6
سرقة	10	5	120
المجموع	60	100	130

مجموع ك/ = 30 + 80 + 120

= 230

الخطوة الثالثة:

ك´ص= تكرار الفئة المنوالية للتوزيع الهامشي للمتغير التابع (ص)

وذلك بتكوين العمود الهامشي للمتغير التابع واختيار أكبر قيمة.

الجريمة	18 –30	30 – 50	50 – فأكثر	المجموع
قتل	30	15	4	49
خطف	20	80	6	106
سرقة	10	5	120	135
المجموع	60	100	130	

ك´ص= 135.

الخطوة الرابعة: تطبيق القانون

$$\text{لص س} = \frac{\text{مجموع ك´} - \text{ك´ص}}{\text{ن} - \text{ك´ص}}$$

$$= \frac{(230) - (135)}{(290) - (135)}$$

$$= 0.61$$

تفسير النتيجة:

إن هناك علاقة متوسطة طرديه بين متغير العمر ومتغير نوع الجريمة.

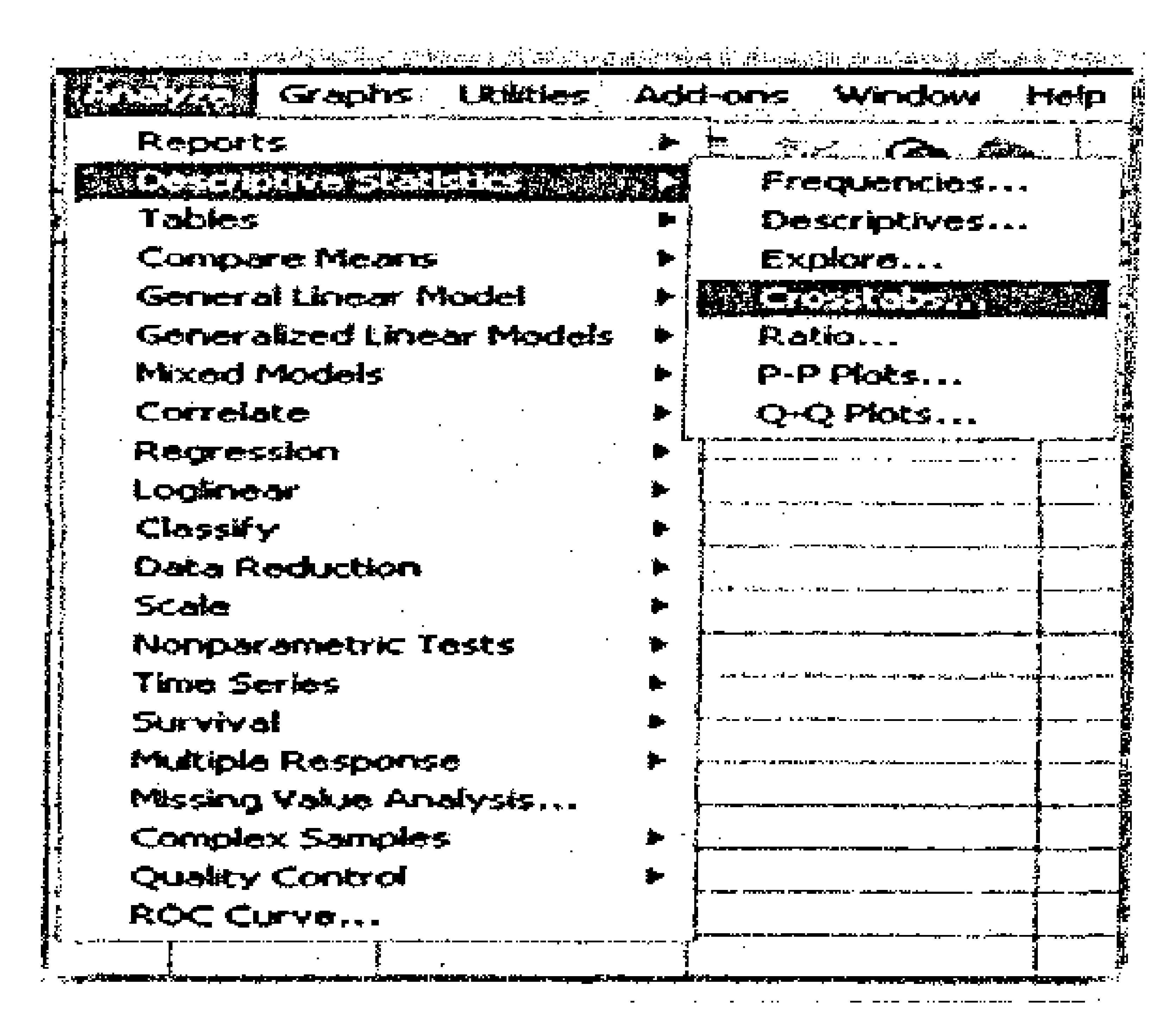
(6-8)استخدام برنامج SPSS لإظهار معاملات الارتباط:

- معامل ارتباط بيرسون Persons Correlation Coefficient

الخطوة الأولى: تعريف المتغيرات وإدخال البيانات.

الخطوة الثانية: نقوم باختيار Crosstabs من قائمة -Descri tive Statistic الموجودة من ضمن قائمة Analyze

أمر Crosstabs من قائمة Descriptive Statistic



- سوف يظهر مربع حوار Crosstabs
- نقوم بتحديد المتغير الاول (س) من زر Raw
- نقوم بتحديد المتغير الثاني (ص) من زر Column
- نقوم بالنقر على أمر Statistic
- سيظهر مربع حوار Statistic نقوم باختيار أمر Correlation ثم Ok

- سوف يقوم البرنامج بعرض معامل ارتباط بيرسون.

مربع حوار Crosstabs

Crosstabs
1
2
3
Row(s):
Column(s):
Layer 1 of 1
Previous
Next
OK
Paste
Reset
Cancel
Help
fehrinahit (B)
Display clustered bar charts
Suppress tables
Exact...
Statistics...
Cells...
Format...

مربع حوار Statistic من قائمة Crosstabes

Crosstabs: Statistics
Chi-square
Correlations
Continue
Cancel
Help
Nominal
Contingency coefficient
Phi and Cramér's V
Lambda
Uncertainty coefficient
Ordinal
Gamma
Somers' d
Kendall's tau-b
Kendall's tau-c
Nominal by Interval
Eta
Kappa
Risk
McNemar
Cochran's and Mantel-Haenszel statistics
Test common odds ratio equals: 1

تطبيق:

أوجد معامل ارتباط بين عدد ساعات العمل (س)، ومعدل الإنتاجية (ص)؟

س	1	2	3	4	5	6	7
ص	100	99	97	94	90	85	80

الخطوة الأولى: تعريف المتغيرات وإدخال البيانات

تعريف المتغيرات

Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	X1	Numeric	8	2	Work Hours	None	None	8	Right	Scale
2	X2	Numeric	8	2	Productivity	None	None	8	Right	Scale
3										

إدخال البيانات

Untitled1 [DataSet0] - SPSS

File Edit View Data Transform A

8 : X2

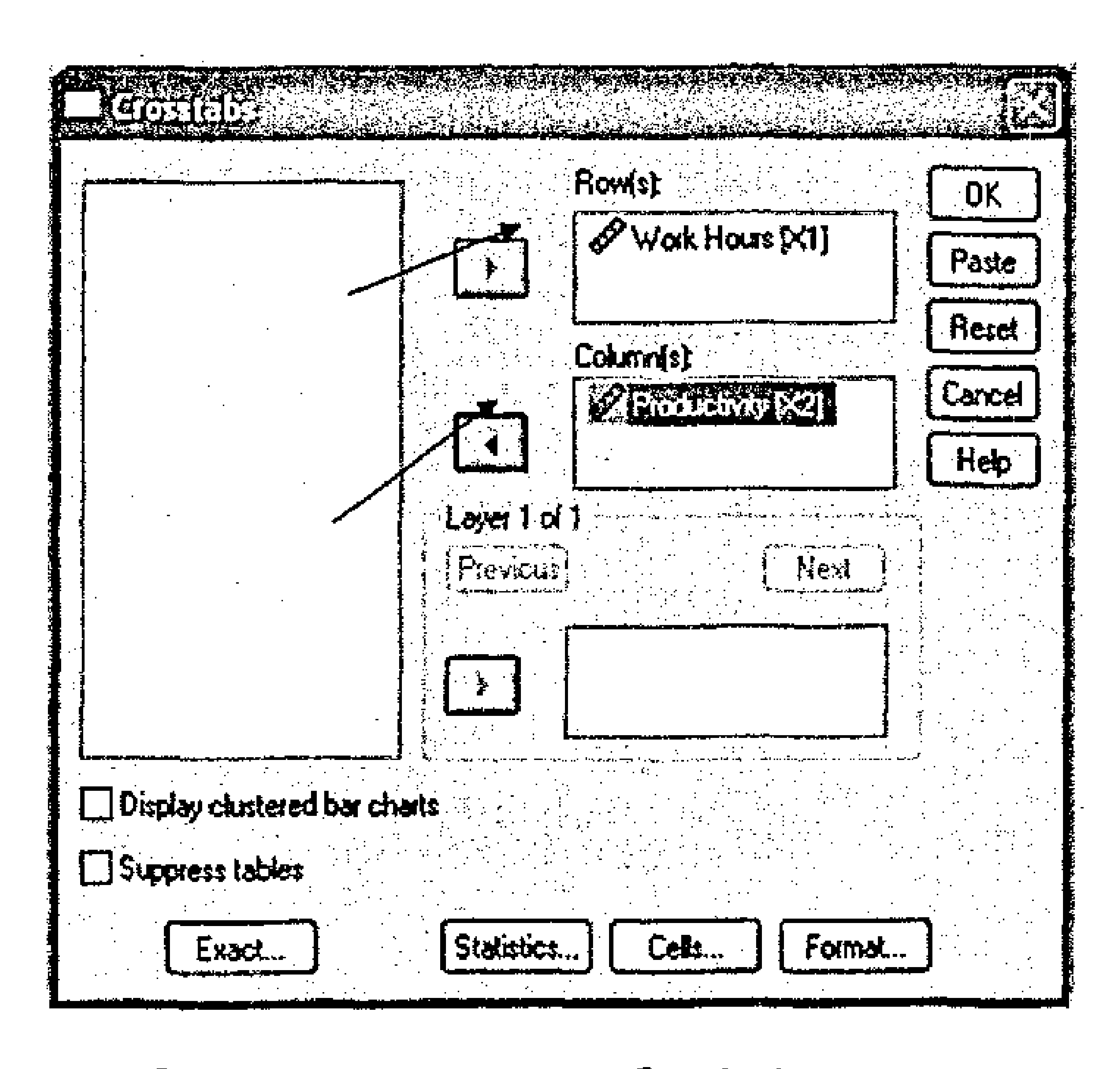
	X1	X2
1	1.00	100.00
2	2.00	99.00
3	3.00	97.00
4	4.00	94.00
5	5.00	90.00
6	6.00	85.00
7	7.00	80.00

الخطوة الثانية: اختيار Descriptive Statistic **من قائمة** Analyze **ثم اختيار** Crosstabes

- من خلال زر Row نضيف المتغير الأول (س).

- من خلال زر Column نضيف المتغير الثاني (ص).

مربع حوار Crosstabes



نقوم باختيار أمر Statistic ومن مربع حوار Statistic نقوم باختيار Correlation ثم اختيار Continue ثم Ok

سوف يقوم البرنامج بإظهار قيمة معامل ارتباط بيرسون.

ر = 0.975- علاقة قوية عكسية.

معامل ارتباط بيرسون

معامل ارتباط بيرسون

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error[a]	Approx. T[b]	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	-.975	.010	-9.872	.000[c]
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	-1.000	.000[c]		
N of Valid Cases		7			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

معامل ارتباط سبيرمان Spearman Correlation Cofficient

الخطوة الأولى: تعريف المتغيرات وإدخال البيانات.

الخطوة الثانية: نقوم باختيار Crosstabs من قائمة Descri-tive Statistic الموجودة من ضمن قائمة Analyze.

أمر Crosstabs **من قائمة** Descriptive Statistic

Analyze | Graphs | Utilities | Add-ons | Window | Help

- Reports ▸
- Descriptive Statistics ▸
  - Frequencies...
  - Descriptives...
  - Explore...
  - Crosstabs...
  - Ratio...
  - P-P Plots...
  - Q-Q Plots...
- Tables ▸
- Compare Means ▸
- General Linear Model ▸
- Generalized Linear Models ▸
- Mixed Models ▸
- Correlate ▸
- Regression ▸
- Loglinear ▸
- Classify ▸
- Data Reduction ▸
- Scale ▸
- Nonparametric Tests ▸
- Time Series ▸
- Survival ▸
- Multiple Response ▸
- Missing Value Analysis...
- Complex Samples ▸
- Quality Control ▸
- ROC Curve...

- سوف يظهر مربع حوار Crosstabs.

- نقوم بتحديد المتغير الأول (س) من زر Raw.

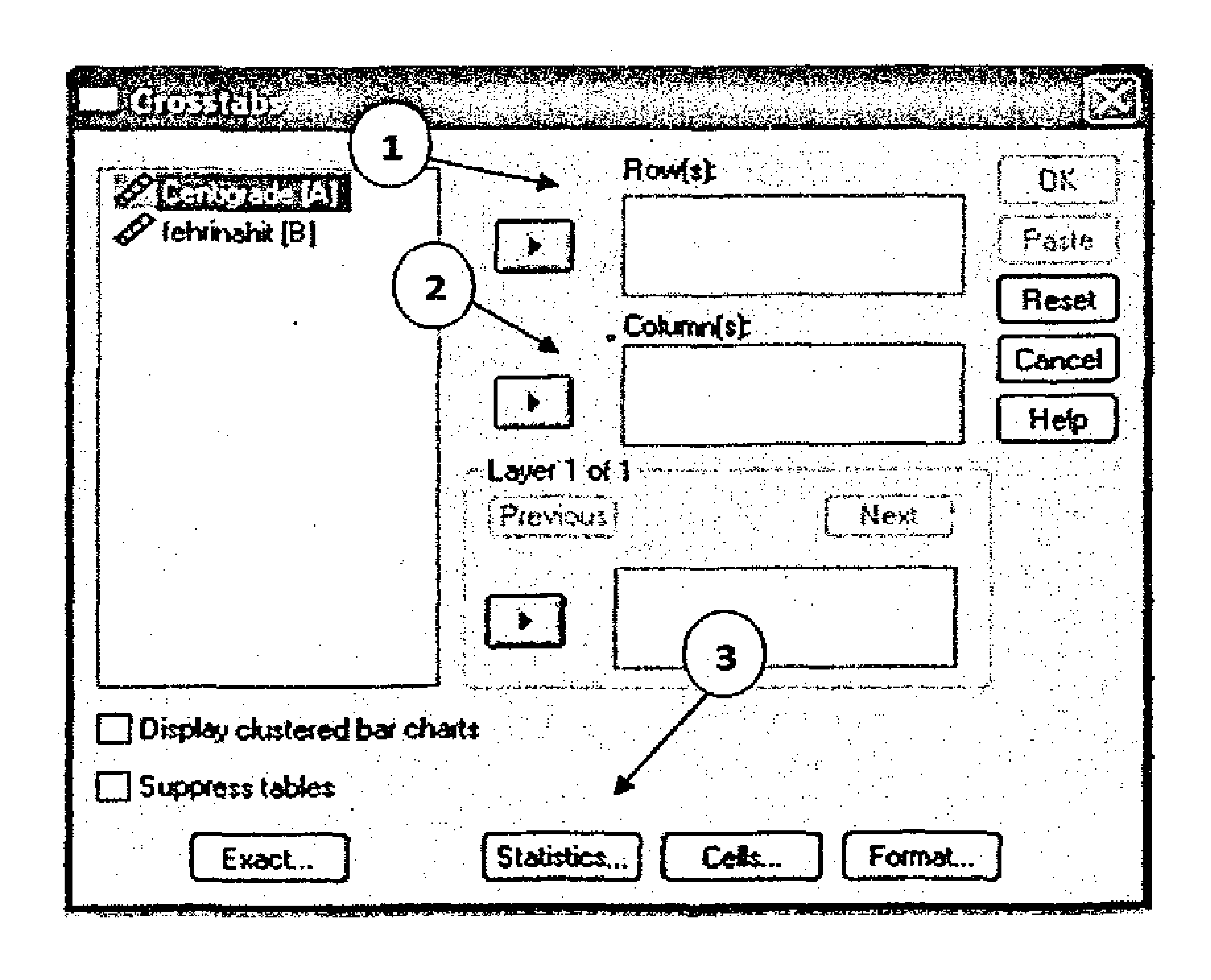
- نقوم بتحديد المتغير الثاني (ص) من زر Column.

- نقوم بالنقر على أمر Statistic.

- سيظهر مربع حوار Statistic نقوم باختيار أمر Correlation ثم Ok

- سوف يقوم البرنامج بعرض معامل ارتباط بيرسون.

مربع حوار Crosstabs



مربع حوار Statistic من قائمة Crosstabes

Crosstabs: Statistics

- [ ] Chi-square
- [ ] Correlations

Nominal
- [ ] Contingency coefficient
- [ ] Phi and Cramér's V
- [ ] Lambda
- [ ] Uncertainty coefficient

Ordinal
- [ ] Gamma
- [ ] Somers' d
- [ ] Kendall's tau-b
- [ ] Kendall's tau-c

Nominal by Interval
- [ ] Eta

- [ ] Kappa
- [ ] Risk
- [ ] McNemar

- [ ] Cochran's and Mantel-Haenszel statistics

Test common odds ratio equals: 1

Continue | Cancel | Help

تطبيق:

أوجد معامل الارتباط بين علامات (6) طلاب في مادتي الرياضيات والإحصاء.

س	ممتاز	جيد	ضعيف	جيد جدا	مقبول	ضعيف جدا
ص	جيد جدا	جيد	ضعيف جدا	ممتاز	ضعيف	مقبول

الخطوة الأولى: تعريف المتغيرات وإدخال البيانات

تعريف المتغيرات

*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	X1	Numeric	8	2	Math	{1.00, ضعيف جدا	None	8	Right	Ordinal
2	X2	Numeric	8	2	Statistic	{1.00, ضعيف جدا	None	8	Right	Ordinal
3										

إدخال البيانات

*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graph

15 :

	X1	X2	var
1	6.00	5.00	
2	4.00	4.00	
3	2.00	1.00	
4	5.00	6.00	
5	3.00	2.00	
6	1.00	3.00	
7			

الخطوة الثالثة: نقوم باختيار Crosstabs **من قائمة** Descriptive Statistic **الموجودة من ضمن قائمة** Analyze

- من خلال أمر Row نقوم بإضافة (س).
- من خلال أمر Column نقوم بإضافة (ص).

مربع حوار Crosstabs

- نقوم بالنقر على أمر Statistic

- سيظهر مربع حوار Statistic نقوم باختيار أمر Correlation ثم Ok

مربع حوار Statistic

سوف يقوم البرنامج بإظهار معامل ارتباط سبيرمان والذي يساوي 0.771.

العلاقة قوية وطرديه بين المادتين.

معامل ارتباط سبيرمان

معامل ارتباط سبيرمان

Symmetric Measures

		Value	Asymp. Std. Error[a]	Approx. T[b]	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	.771	.087	2.425	.072[c]
Ordinal by Ordinal	Spearman Correlation	.771	.171	2.425	.072[c]
N of Valid Cases		6			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

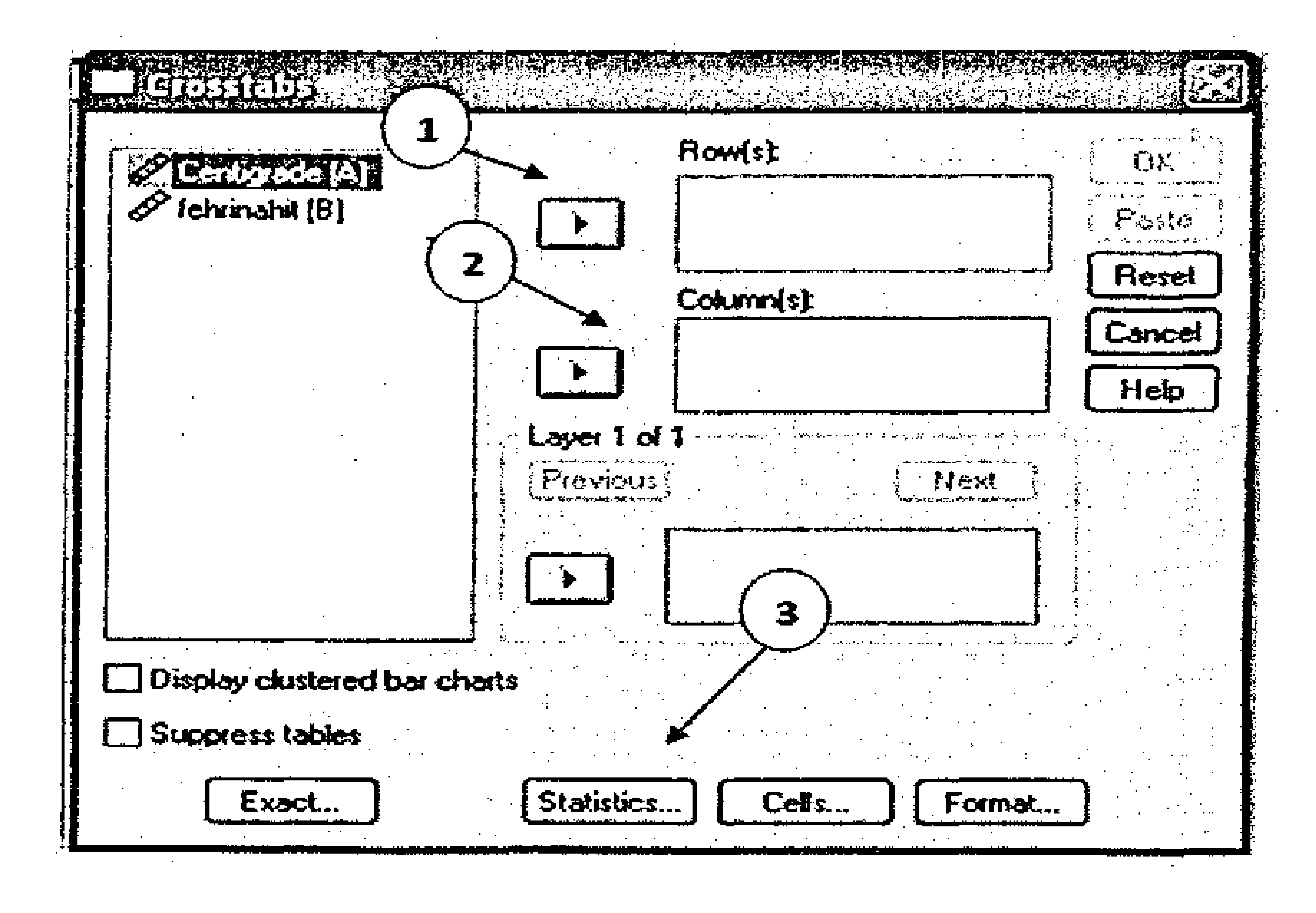
معامل ارتباط جاما (Gamma)، معامل ارتباط لامدا، كرامير

كل هذه معاملات الارتباط لهم نفس الخطوات.

الخطوة الأولى: تعريف المتغيرات وإدخال البيانات.

الخطوة الثانية: نقوم باختيار Crosstabs من قائمة Descri-tive Statistic الموجودة من ضمن قائمة Analyze

أمر Crosstabs من قائمة Descriptive Statistic



- سوف يظهر مربع حوار Crosstabs
- نقوم بتحديد المتغير الأول (س) من زر Raw
- نقوم بتحديد المتغير الثاني (ص) من زر Column
- نقوم بالنقر على أمر Statistic
- سيظهر مربع حوار Statistic نقوم باختيار أمر معامل الارتباط المطلوب من الخيارات ثم Continue ثم Ok
- سوف يقوم البرنامج بعرض معامل ارتباط الذي قمت بتحديده.

مربع حوار Crosstabs

مربع حوار Statistic من قائمة Crosstabes

الباب العاشر

الانحدار

الانحدار / تحليل الانحدار Regression

(10-2) الغرض من الانحدار

يهتم بصياغة العلاقة بين المتغيرين (س، ص) على شكل معادلة رياضية بحيث يستفاد منها في التنبؤ إذا عرف قيمة احد المتغيرين.

(10-3) معادلة الانحدار البسيط

إذا كانت (س) هي المتغير المستقل و (ص) هي المتغير التابع، فإن معادلة الانحدار البسيط (الانحدار الخطي البسيط).

$\hat{ص}$ = أ + ب (س).

$\hat{ص}$ تعني أن قيمة المتغير التابع (ص) مقدرة.

أ تمثل القيمة الأولية للمعادلة.

ب تمثل ميل خط الانحدار أو معامل الانحدار.

س تمثل قيمة المتغير المستقل.

أ، ب هي قيم ثابتة.

(10-4)خطوات تشكيل علاقة بين متغيرين أحدهما مستقل والأخر تابع

• ايجاد قيمة ب

$$ب = \frac{(ن)\ (مجـ (س)(ص)\ ) - (مجـ س\ )\ (مجـ ص\ )}{(ن)\ (مج\ س^2\ )\quad (مج\ س\ )^2}$$

إيجاد قيمة ا

$$أ\ =\ \frac{مجـ ص}{ن}\quad \frac{(ب)\ (\ مجـ س)}{ن}$$

• تشكيل جدول مكون من (5) أعمدة:

- يمثل العمود الأول قيم (س).
- يمثل العمود الثاني قيم (ص).
- يمثل العمود الثالث قيم (س)2.
- يمثل العمود الرابع قيم (ص)2.
- يمثل العمود الخامس قيم (س) (ص).

• التعويض بمعادلة الانحدار البسيط:

(10-4-1) تطبيق:

في دراسة للعلاقة بين إنتاجية العمال وعدد ساعات العمل أوجد معامل الارتباط، معادلة الانحدار، كم رح تكون الإنتاجية إذا تم رفع ساعات العمل إلى (8) ساعات؟

ساعات العمل	1	2	3	4	5	6	7
الانتاجية	100	99	97	94	90	85	80

الحل:

نقوم بتعريف المتغير المستقل بأنه ساعات العمل (س)، والمتغير التابع هو الإنتاجية (ص).

الخطوة الأولى: تشكيل الجدول:

س	ص	$س^2$	$ص^2$	(س)(ص)
1	100	1	10000	100
2	99	4	9801	198
3	97	9	9409	291
4	94	16	8836	376
5	90	25	8100	450
6	85	36	7225	510
7	80	49	6400	560
28	645	140	59771	2485

الخطوة الثانية: إيجاد معامل الارتباط

وبما إن المتغيرات كمية، إذا فالمعامل المناسب هو معامل بيرسون

$$ر = \frac{(ن)(مجموع\ س\ ص) - (مجموع\ س)(مجموع\ ص)}{\sqrt{[ن\ مجموع\ س^2 - (مجموع\ س)^2]\ [ن\ مجموع\ ص^2 - (مجموع\ ص)^2]}}$$

$$= \frac{(7)(2485) - (28)(645)}{\sqrt{[(7)(140) - (28)^2]\ [(7)(59771) - (645)^2]}}$$

$$= -0.975$$

تفسير النتيجة:

أن هناك علاقة قوية جدا بين الإنتاجية وساعات العمل ولكن هذه العلاقة عكسية.

بمعنى أنه إذا قمنا بزيادة ساعات العمل سوف يكون هناك انخفاض في الإنتاجية.

الخطوة الثالثة: إيجاد معادلة الانحدار والتي يتطلب إيجاد (أ)، (ب) قبل التعويض

$$ب = \frac{(ن)\ (\ مجـ (س)(ص)\ )\ -\ (مجـ س\ )\ (مجـ ص\ )}{(ن)\ (مج\ س^2\ )\quad (مج\ س\ )^2}$$

$$= \frac{(645)\ (28) - (2485)\ (7)}{(28)^2\quad (140)\ (7)}$$

$$= -3.393$$

$$أ = \frac{مجـ ص}{ن} \quad \frac{(ب)\ (مجـ س)}{ن}$$

$$أ = \frac{645}{7} \quad \frac{(28)\ (-3.393)}{7}$$

$$= 105.715$$

الخطوة الرابعة: تطبيق القانون

$$\hat{ص} = أ + ب\ (س)$$

$$= 105.715 + (-3.393)\ س$$

الخطوة الخامسة:

إذا تم رفع عدد ساعات العمل الى (8)، فكم سوف تكون الإنتاجية

نقوم بالتعويض في المعادلة س = 8

$\hat{ص}$ = 78.561

من تطبيق معادلات الانحدار السلاسل الزمنية

(10-5) السلاسل الزمنية

تطبيق معامل الانحدار على فترات زمنية مثل(التغيرات الموسمية - العشوائية إلى غيرها:

(10-5-1) تطبيق:

مثلاً احسب معادلة الاتجاه العام ثم احسب كم الإنتاج المتوقع في العام 1432 للجدول التالي؟

العمال	انتاج المصنع	السنوات
1	3	1423
2	5	1424
3	4	1425
4	7	1426
5	5	1427
6	8	1428

الحل:

الخطوة الأولى: تعريف المتغيرات:

- المتغير المستقل هو العمل (س).

- المتغير التابع هو الإنتاجية (ص).

الخطوة الثانية: تشكيل الجدول

س	ص	س2	ص2	(س)(ص)
1	3	1	9	3
2	5	4	25	10
3	4	9	16	12
4	7	16	49	28
5	5	25	25	25
6	8	36	64	48
21	**32**	**91**	**188**	**126**

الخطوة الثانية: تحديد قيمة (ب)

$$\text{ب} = \frac{(\text{ن})\ (\text{مجـ}\ (\text{س})(\text{ص}))\ -\ (\text{مجـ س})\ (\text{مجـ ص})}{(\text{ن})\ (\text{مجـ س}^2)\quad (\text{مجـ س})^2}$$

$$= \frac{(6)\ (126)\ -\ (21)\ (32)}{(6)\ (91)\quad (21)^2}$$

$$= 0.8$$

الخطوة الثالثة: تحديد قيمة (أ)

$$\text{أ} = \frac{\text{مجـ ص}}{\text{ن}} \qquad \frac{(\text{ب})\ (\text{مجـ س})}{\text{ن}}$$

$$= \frac{32}{6} \qquad \frac{(0.8)\ (21)}{6}$$

$$= 2.5$$



الخطوة الرابعة: التعويض بالمعادلة

$\hat{ص} = 25 + (0.8)$ س

اذا ستكون الإنتاجية في عام 1432 بالشكل التالي:

نعوض عن قيمة س = 10 لأنه عبارة عن نوع من السلاسل الزمنية المتصلة.

س	السنوات
1	1423
2	1424
3	1425
4	1426
5	1427
6	1428
7	1429
8	1430
9	1431
10	1432

ص = 2.5 + (0.8) (10)

= 10.5 قيمة الانتاجية المتوقعة في عام 1432.

مقياس ليكرت للاتجاهات

اجراءات مقياس ليكرت للاتجاهات

- تحديد موضوع الاتجاه

يجب تحديد الموضوع بكل دقة ووضوح.

- **عبارات المقياس**

يجب ان تكون عبارات المقياس وبنوده توضح موضوع الاتجاه وذلك على الشكل التالي

- أن يكون كل بند أو عبارة إما ايجابي (وهو ماكان مؤيدا لموضوع البحث) أو سلبي (ماكان مناقضا لموضوع البحث) نحو موضوع الاتجاه بوضوح.
- تجنب حيادية البند أو العبارة.
- كون البنود مختصرة وواضحة ودقيقة.
- تجنب العبارات المركبة وهي التي تحتمل أكثر من إجابة.
- الموازنة بين البنود السلبية والايجابية.

فئات الاجابة:

- تقسم فئات الاجابة الى (5) فئات.
- موافق جدا Strongly agree.
- موافق Agree.
- غير متأكد Uncertain.
- غير موافق Disagree.
- غير موافق جداStrongly Disagree.
- التأكد من ثبات وصدق المقياس كما تقدم.
- تصحيح المقياس.

بالنسبة للبنود الايجابية:

نحدد الدرجات لفئات الاجابة بالنسبة للعبارات الايجابية كالتالي:

- موافق جدا (5) المعنى ان المبحوث ذا أجاب على هذا البند الايجابي باجابة موافق جدا، انه مؤيد لعنوان البحث.
- موافق (4).
- غير متأكد (3).
- غير موافق (2).
- غير موافق جدا (1).

بالنسبة للبنود السلبية:

- موافق جدا (1) المعنى ان المبحوث اذا اجاب على هذا البند السلبي باجابة موافق جدا، انه معارض عنوان البحث.
- موافق (2).
- غير متأكد (3).
- غير موافق (4).
- غير موافق جدا (5).

الدرجات المرتفعة تعكس الاتجاه الايجابي نحو موضوع الاتجاه والبحث.

- الدرجة القصوى للعبارة تعتمد على عدد فئات الاجابة وهي (5) في الاعتبارات التي أخذناها.
- الدرجة الصغرى للعبارة = (1)
- الدرجة القصوى للمقياس = عدد العبارت xالدرجة القصوى للعبارة.

- الدرجة الدنيا للمقياس = عدد العبارات ×1

- تحديد الطول الفعلي لفئة الاجابة التي يقع فيها متوسط العبارة

طول الفئة = مدى العبارة / عدد الفئات

مثال

لو كان هناك استبانة مكونة من (5) فئات للاجابة

المدى = الحد الاعلى - الحد الادنى

= 5 - 1

= 4

عدد الفئات = 5

طول الفئة = المدى / عدد الفئات

= 4 /5

= 0.80

فئة الاجابة	الطول الفعلي لفئة الاجابة	
	العبارة الايجابية	العبارة السلبية
موافق جدا	4.21 . 5	1.801
موافق	3.41 4.20	2.601.81
غير متأكد	3.402.61	3.402.61
غير موافق	2.601.81	4.203.41
غير موافق جدا	1 1.81	54.21

يتم تكوين الجدول بنفس الاسلوب السابق في تكوين الجداول التكرارية، فلو كان متوسط إحدى العبارات 2.40 يعني هذا انها تقع في الفئة (1.812.60).

فننظر اذا كانت العبارة ايجابية يقتضي ذلك انها تقع في فئة غير موافق، واذا كانت العبارة سلبية يقتضي ذلك انها تقع في فئة موافق.

تطبيق ثبات المقياس باستخدام برنامج SPSS:

أراد باحث تطبيق المقياس الذي بالاسفل على مجموعة من عمال مصنعين تم اختيارهما عشوائيا.

موضوع الاتجاه: الاتجاه نحو الزيادة السنوية للعامل

م	العبارة أو البند	موافق جدا	موافق	غير متأكد	غير موافق	غير موافق جدا
1	الزيادة السنوية ضرورة لتحفيز العامل					
2	الزيادة السنوية تعلم العامل الاتكالية					
3	يجب أن لا يزاد العامل سنويا					
4	الزيادة السنوية تساعد على الاستقالات المبكرة					
5	الزيادة السنوية هي من أخلاقيات العمل					
6	الزيادة السنوية تساعد في رفع الانتاجية					
7	الزيادة السنوية تؤثر في معدل ربح الشركة					
8	الزيادة السنوية ترفع من معنويات العامل					
9	الزيادة السنوية تجلب الحساسية بين العاملين					
10	الزيادة السنوية ضرورة من ضروريات العمل					

لاحظ أن العبارات الايجابية هي كالتالي (1) (5) (6) (8) (10).

والعبارات السلبية هي (2) (3) (4) (7) (9).

الخطوة الاولى: تعريف المتغيرات في البرنامج SPSS

المتغيرات في هذا التطبيق (11) متغير كالتالي:

X: يشمل اسم المصنع المراد دراسته، عليك تكويد هذا المتغير الى التالي

= المصنع الأول.

= المصنع الثاني.

أيضا نوع القياس .Ordinal

X1: الزيادة السنوية ضرورة لتحفيز العامل.

عليك تكويد هذا المتغير الى التالي.

1= غير موافق جدا

2= غيرموافق

3= محايد

4= موافق

5= موافق جدا

أيضا نوع القياس Ordinal

X2: الزيادة السنوية تعلم العامل الاتكالية.

X3: يجب أن لا يزاد العامل سنويا.

X4: الزيادة السنوية تساعد على الاستقالات المبكرة.

X5: الزيادة السنوية هي من أخلاقيات العمل.

X6: الزيادة السنوية تساعد في رفع الانتاجية.

X7: الزيادة السنوية تؤثر في معدل ربح الشركة.

X8: الزيادة السنوية ترفع من معنويات العامل.

X9: الزيادة السنوية تجلب الحساسية بين العاملين.

X10: الزيادة السنوية ضرورة من ضروريات العمل.

كل المتغيرات (العبارات) من (X2) الى (X11) لها نفس التعريف والاختلاف فقط في الاسم، كما هو موضح في الشكل التالي:

تعريف المتغيرات (عبارات وبنود المقياس)

Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	X	Numeric	8	2	اسم المصنع	{1.00, المصنع الأ	None	8	Right	Ordinal
2	X1	Numeric	8	2	الزيادة السنوية ضرورة تشعر العامل	{1.00, غير موافق	None	8	Right	Ordinal
3	X2	Numeric	8	2	الزيادة السنوية تعلم العامل الاتكالية	{1.00, غير موافق	None	8	Right	Ordinal
4	X3	Numeric	8	2	يجب أن لا تزاد للعامل سنويا	{1.00, غير موافق	None	8	Right	Ordinal
5	X4	Numeric	8	2	الزيادة السنوية ضاغط على الامكانات المتاحة	{1.00, غير موافق	None	8	Right	Ordinal
6	X5	Numeric	8	2	الزيادة السنوية هي من أخلاقيات العمل	{1.00, غير موافق	None	8	Right	Ordinal
7	X6	Numeric	8	2	الزيادة السنوية تساعد من رفع الانتاجية	{1.00, غير موافق	None	8	Right	Ordinal
8	X7	Numeric	8	2	الزيادة السنوية تؤثر في معدل ربح الشركة	{1.00, غير موافق	None	8	Right	Ordinal
9	X8	Numeric	8	2	الزيادة السنوية ترفع من معنويات العامل	{1.00, غير موافق	None	8	Right	Ordinal
10	X9	Numeric	8	2	الزيادة السنوية تجلب الحساسية بين العامل	{1.00, غير موافق	None	8	Right	Ordinal
11	X10	Numeric	8	2	الزيادة السنوية ضرورة من ضروريات العمل	{1.00, غير موافق	None	8	Right	Ordinal

الخطوة الثانية: ادخال البيانات

ادخال البيانات في إطار Data View بالشكل التالي، وبديهي أن اجابات جميع المبحوثين سوف تكون بين (1) الى (5).

تفريغ البيانات

Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

6 : X

	X	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
1	1.00	3.00	4.00	3.00	4.00	1.00	2.00	1.00	1.00	5.00	4.00
2	1.00	4.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	4.00
3	2.00	5.00	5.00	3.00	3.00	1.00	5.00	2.00	2.00	3.00	1.00
4	2.00	1.00	3.00	4.00	2.00	5.00	4.00	5.00	4.00	2.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	5.00	3.00	5.00	2.00	1.00	4.00	1.00	2.00

ولو افترضنا جدلا أن العينة هم (5) عمال، وهي عينة غير كافية ولكن المقصود في هذا المثال هو معرفة الية التطبيق

الخطوة الثالثة: التأكد من ثبات المقياس(الاتجاه نحو الزيادة السنوية للعمال) واتساقه الداخلي:

نقوم باختيار أمر Scale من قائمة Analyze ثم نختار reliability analysis

اختيار أمر Scale

- سوف يظهر مربع حوار Reliability Analysis.

- سوف نقوم من خلال مربع الحوار ادخال كل المتغيرات (البنود والعبارات) وهي التي في تطبيقنا من X1 الى X10.

- ولاحظ أن اسم المصنع لا يعتبر بند بل هو عبارة عن تعريف للعامل فقط.

- ثم سوف نقوم باختيار Alpha من قائمة Model.

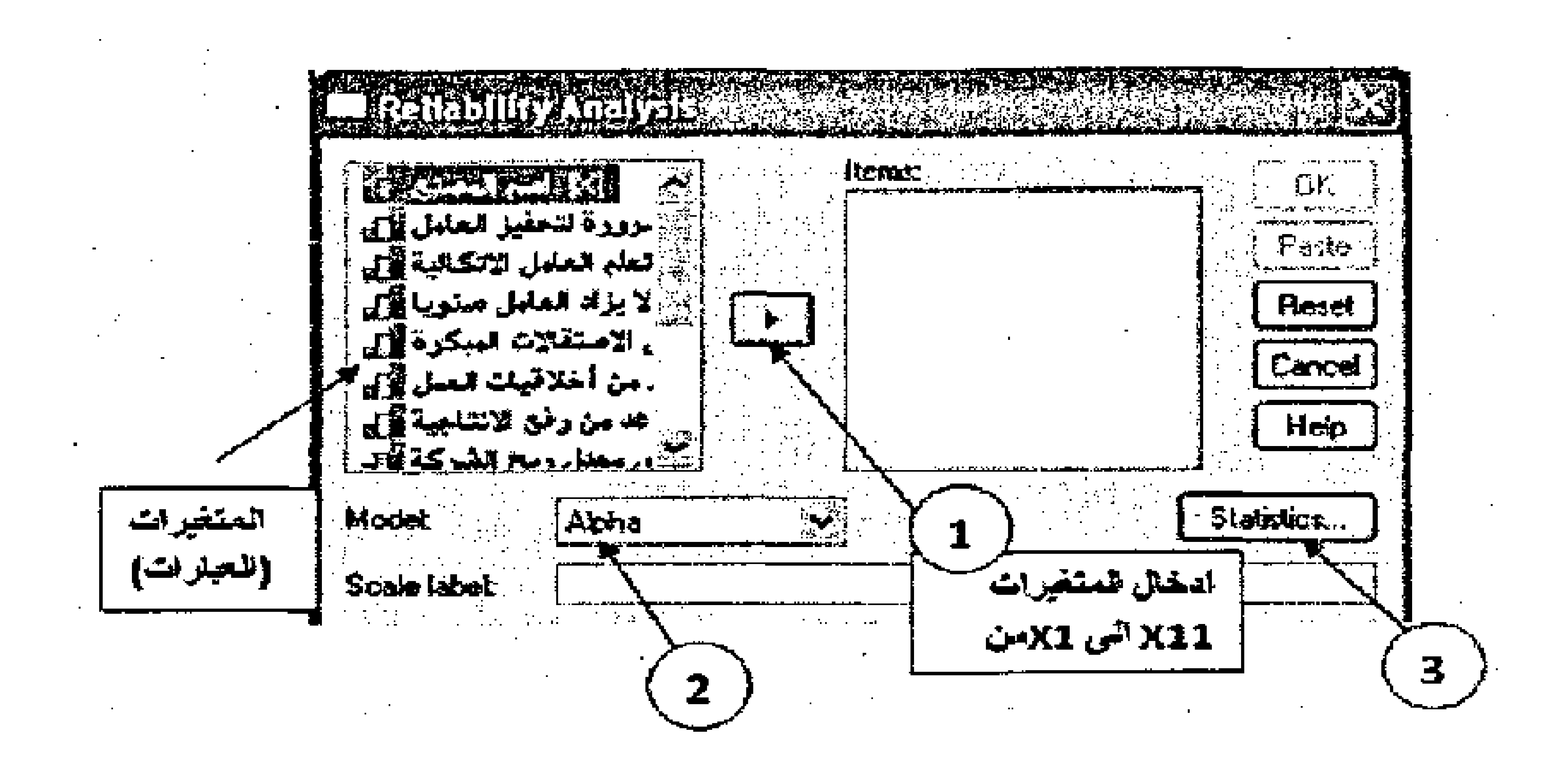
- نقوم بعدها باختيار Statistic وسوف يظهر لنا مربع حوار Statistic

- عليك تحديد Scale if item delete ، Scale ، Item من مربع حوار Statistic.

- ثم اختيار Continue ثم Ok.

- سوف يتم البرنامج بعرض (5) جداول مهمة سيأتي شرحها.

أمر Reliability Analysis



أمر Reliability Analysis

Reliability Analysis
اسم المصنع [X]
Items:
OK
Paste
Reset
Cancel
Help
Model:
Alpha
Scale label:
Statistics...

أمر Statistic من قائمة Reliability Analysis

Reliability Analysis: Statistics

Descriptives for
- [x] Item
- [x] Scale
- [x] Scale if item deleted

Summaries
- [ ] Means
- [ ] Variances
- [ ] Covariances
- [ ] Correlations

Inter-Item
- [ ] Correlations
- [ ] Covariances

ANOVA Table
- (•) None
- ( ) F test
- ( ) Friedman chi-square
- ( ) Cochran chi-square

- [ ] Hotelling's T-square
- [ ] Tukey's test of additivity
- [ ] Intraclass correlation coefficient

Model: Two-Way Mixed Type: Consistency

Confidence interval: 95 % Test value: 0

Continue Cancel Help

سوف يقوم البرنامج بعرض (5) جداول في اطار SPSS Viewer

الجدول الاول: يمثل ملخص الحالات

- عدد المبحوثين N.
- عدد المبحوثين الفعليين اللذين أجابوا على العبارات والبنود المقياس Cases Valid.
- الحالات المستبعدةExcluded.
- المجموع الكلي.
- نسبة اللذين أجابوا الى اللذين لم يجيبوا عبارات المقياس.

جدول

Case Processing Summary من قائمة Reliability

➔ Reliability

[DataSet0]

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	5	100.0
	Excluded[a]	0	.0
	Total	5	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

الجدول الثاني: يوضح احصاءات الثبات

- كرونباخ ألفا وهو من المؤشرات المهمة لدرجة الثبات، وكل ما زادت وارتفعت قيمته دل على ثبات المقياس.

- مع العلم أن الحد الأعلى لألفا هو (1) الذي يكافئ 100%

- وكما هو واضح بالجدول ان هذا المقياس، كرونباخ ألفا يساوي (3.522).

- مما يعني أن المقياس غير ثابت.

- عدد البنود وهي في هذا المقياس (10) بنود.

Reliability Statistic

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha[a]	N of Items
-3.522	10

a. The value is negative due to a negative average covariance among items. This violates reliability model assumptions. You may want to check item codings.

الجدول الثالث: يوضح احصاءات البنود

- يوضح المتوسط الحسابي Mean.
- يوضح الانحراف المعياري Std. Deviation.
- عدد المجيبين لكل بند N.

Item Statistic

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
1st Q	2.8000	1.78885	5
2nd Q	3.2000	1.48324	5
3rd Q	3.4000	1.14018	5
4th Q	3.0000	.70711	5
5th Q	2.8000	2.04939	5
6th Q	3.2000	1.30384	5
7th Q	2.2000	1.64317	5
8th Q	2.6000	1.34164	5
9th Q	2.8000	1.48324	5
10th Q	2.4000	1.51658	5

فعلى سبيل المثال، لو قمنا بأخذ السؤال الأول (الزيادة السنوية ضرورة لتحفيز العامل).

نجد أن المتوسط الحسابي لهذا البند يكون (2.8).

وهذا البند يعتبر من العبارات الايجابية، بمعنى انه يقع في فئة "غير متأكد".

أيضا على سبيل المثال السؤال السابع (الزيادة السنوية تؤثر في معدل ربح الشركة).

نجد أن المتوسط الحسابي لهذا البند تكون (2.2).

وهذا البند يعتبر من العبارات السلبية، بمعنى انه يقع في فئة "موافق".

الجدول الرابع: جميع احصاءات البنود

يوضح إحصاءات كل بند على الشكل التالي:

- متوسط المقياس اذا حذف البند.
- تباين المقياس اذا حذف البند.
- الارتباط المصحح للبند بالدرجة الكلية للمقياس.
- كرونباخ ألفا للمقياس اذا حذف المقياس.
- فعلى سبيل المثال السؤال الأول (الزيادة السنوية ضرورة لتحفيز العامل).
- متوسط المقياس = (25.6)، في حالة استبعاد السؤال الأول (البند الاول) من المقياس.
- تباين المقياس = (6.3)، في حالة استبعاد السؤال الاول (البند الاول) من المقياس كما هو واضح بالجدول.

- الارتباط المصحح للمقياس = (- 0.468)، في حالة استبعاد السؤال الاول (البند الاول) من المقياس كما هو واضح بالجدول.

- الارتباط المصحح للبند هو عبارة عن معامل ارتباط بيرسون بين درجة العبارة ودرجة المقياس.

- وهو عبارة عن مؤشر على مدى اتساق (تناسق أو انسجام) العبارة مع المقياس.

- فكلما كانت قيمة الارتباط المصحح مرتفعة دل ذلك على اتساق العبارة مع المقياس.

- فاذا وجد ارتباط ضعيف يفضل استبعاده من المقياس.

- درجة ثبات المقياس (ألفا كرونباخ)= (2.25-)، في حالة استبعاد السؤال الاول (البند الاول) من المقياس كما هو واضح بالجدول.

- واذا قمت بملاحظة الاختلاف في ثبات المقياس.

اذ أن درجة ثبات المقياس بوجود السؤال الاول تساوي (3.522-) واذا تم استبعاد السؤال الاول سوف يزيد ثبات المقياس الى (- 2.25) والهدف الوصول بدرجة ثبات المقياس الى (1) الموجب.

Item Total Statistic

	Mean	Std. Deviation	N
1st Q	2.8000	1.78885	5
2nd Q	3.2000	1.48324	5
3rd Q	3.4000	1.14018	5
4th Q	3.0000	.70711	5
5th Q	2.8000	2.04939	5
6th Q	3.2000	1.30384	5
7th Q	2.2000	1.64317	5
8th Q	2.6000	1.34164	5
9th Q	2.8000	1.48324	5
10th Q	2.4000	1.51658	5

الجدول الخامس: إحصاءات المقياس

- يوضح متوسط المقياس Mean
- يوضح تباين المقياس Variance
- يوضح الانحراف المعياري للمقياس Std. Deviation
- عدد البنود N of Items

Scale Statistic

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
28.4000	5.300	2.30217	10

حساب درجات مقياس الاتجاه لكل بند نحو الزيادة السنوية.

هو عبارة عن دراسة كل بند وكيفية توجه نحو الزيادة السنوية.

نقوم باختيار Compute Variable من قائمة Transform

كما هو موضح بالشكل التالي:

Compute Variable من قائمة Transform

- سوف يظهر مربع حوار Compute Variable
- نقوم بتحديد مسمى المقياس في مربع Target Variable من مربع حوار Compute Variable وسوف نقوم بتسمية هذا المقياس باسم Abdullah
- تحديد وصف المقياس في مربع Type and Label
- نقل كل العبارات والبنود الى مربع Numeric Expression مع على أن يتم نقل رمز كل عبارة او بند على حده ويوضع بينهم علامة الجمع (+).

- الضغط على Ok

- سوف تظهر النتائج في إطار SPSS Viewer

تكشف لنا النتائج عن اتجاه كل عبارة نحو موضوع البحث وهو الاتجاه نحو الزيادة السنوية.

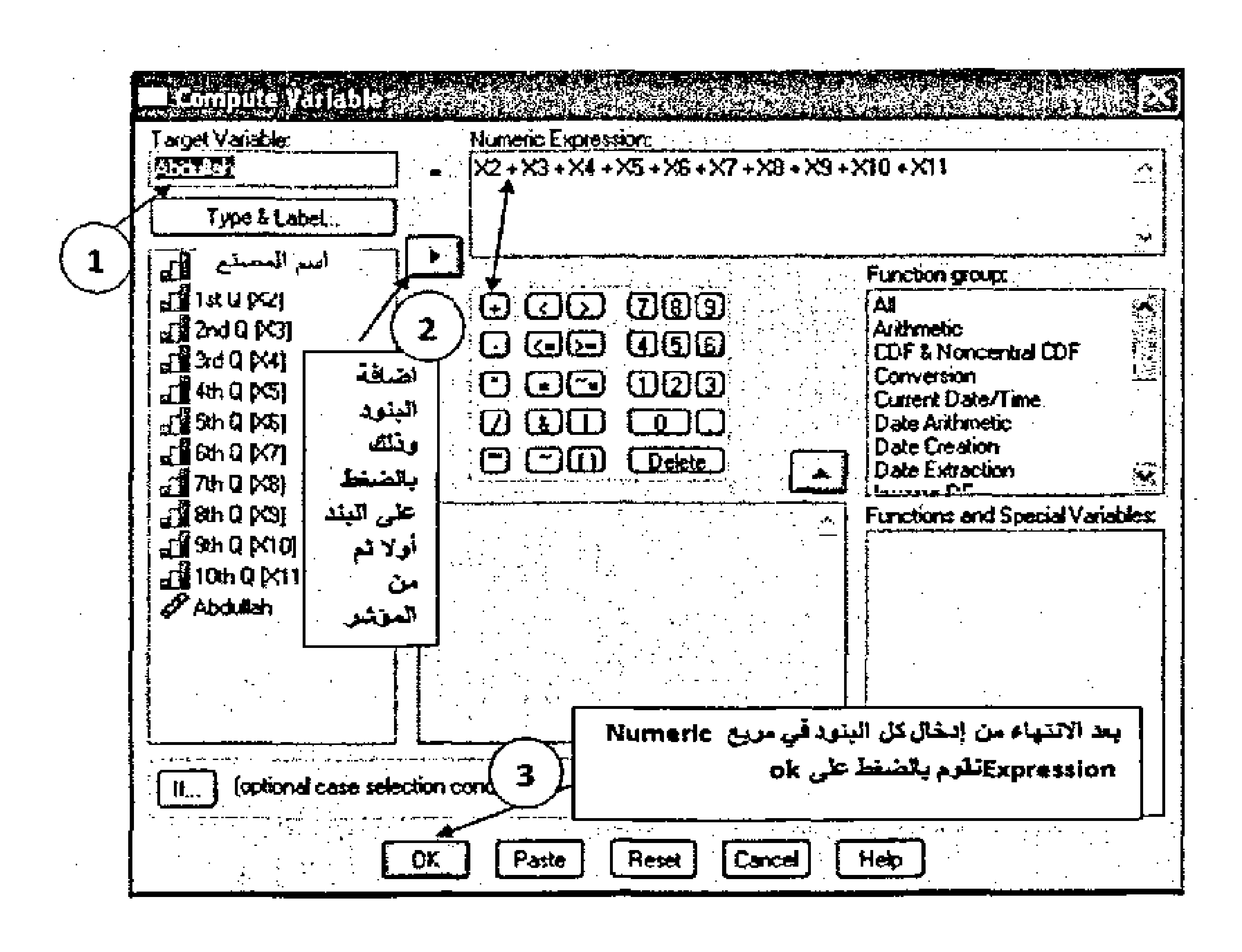
فعلى سبيل المثال كما هو موضح في:

- درجة المبحوث الأول تساوي (28).

- درجة المبحوث الرابع تساوي (31).

مما يعني أن اتجاه المبحوث الرابع نحو الزيادة السنوية أكثر ايجابية من اتجاه المبحوث الاول.

أمر Compute Variable من قائمة Transform



Measurements System Analysis

Compute Variable نتائج

Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

21 : X11

Visible: 12

هو الاسم المقترح للمقياس

	X	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	AbdAlah
1	1.00	3.00	4.00	3.00	4.00	1.00	2.00	1.00	1.00	5.00	4.00	29.00
2	1.00	4.00	3.00	2.00	3.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	4.00	28.00
3	2.00	5.00	5.00	3.00	3.00	1.00	5.00	2.00	2.00	3.00	1.00	30.00
4	2.00	1.00	3.00	4.00	2.00	5.00	4.00	5.00	4.00	2.00	1.00	31.00
5	2.00	1.00	1.00	5.00	3.00	5.00	2.00	1.00	4.00	1.00	2.00	26.00

درجات المبحوثين

Measurements System Analysis

Gauge R & R (repeatability and reproducibility)

Repeatability	التكرار
Reproducibility	إعادة الإنتاج

- مبدأ لضمان ثبات القياسات والمخرجات Gauge R & R
- التباين والاختلاف الناتج عن أداة الفحص
- التباين في قياس العامل
- التباين في قياس العمال

-خطوات تطبيق المبدأ Gauge R & R

-الهدف من Gauge R & R

خاتمة:

الدرجة القصوى للمقياس = عدد العبارات x عدد الفئات

= 5x 10

= 50

الدرجة الدنيا للمقياس = عدد العبارات x 1

= 1x 10

= 10

الباب الحادي عشر

Measurements System Analysis

Gauge R & R (repeatability and reproducibility)

Measurements System Analysis(11-1)

- إن كثيرا من المنشأت سواء أكانت الصناعية أو الخدماتية تضم مجموعة معقدة من العمليات المترابطة فيما بينها.

- إن دراسة وتحليل كفاءة وفعالية هذه العمليات هو في غاية الأهمية، لضمان جودة المخرجات ومطابقة المواصفات وارضاء الزبون.

- إن قليلا من المنشات من يقوم بالسؤال عن مدى ثقتنا في هذه العمليات وأنها تؤدي عملها بشكل جيد وفعال.

- قد تكون العملية تؤدى من أكثر من عامل.

- قد تكون العملية تكرر من أكثر من عامل.

- قد تكون العملية تؤدى من العامل نفسه عدة مرات.

لكن السؤال هو النتيجة؟

هل مخرجات كل ماتم ذكره هو واحدا أم أن هناك إختلافا في القيم والنتائج؟

إن دراسة ثبات المخرجات وفعالية العملية هو في غاية الأهمية.

مثال:

لو سمعت أن هناك مطعم تم افتتاحه في مكان ما، وذهبت لتتذوق الطعام فيه وتتأكد من أقاويل الناس بنفسك، فعندما تذوق الطعام وجدته لذيذا، ثم أتيت بزملائك المرة القادمة فوجدته متوسطا، فأتيت مرة أخرى فوجدته رديئا.

ماذا سوف يكون إنطباعك ومدى رضاك عن جودة مخرجات هذا المطعم؟

بالتأكيد لن إيجابية (100%) والسبب يعود إلى عدم ثباتية جودة المخرجات.

السؤال ماهي الأساليب الاحصائية أو الاليات التي تجعلنا نتأكد من فعالية العمليات ومقدار الثقة أن هذه العمليات سوف تقوم بإعطاءنا بأجود المخرجات.

(11 -2) Gauge R & R (repeatability and reproducibility

Repeatability **تعني التكرار**

بمعنى أنه مؤشر عن التباين والاختلاف الذي نحصل عليه بواسطة عامل واحد يقوم بفحص و بتكرار عينة متماثلة أو مكان محدد بواسطة أداة فحص واحدة.

Reproducibility تعني إعادة الانتاج

بمعنى أنه مؤشر عن التباين والاختلاف في القيم التي نحصل عليها بواسطة عدة عمال عندما يقيسوا قطعة محددة أو مكان محدد.

مبدأ لضمان ثبات القياسات والمخرجات وذلك عندما العامل المفرد يقوم بتقديم نفس النتائج كل مرة يؤدي العملية نفسها .Gauge R & R

ان هذا المبدأ يضمن لنا بعون الله ثباتية البيانات وعدم انحراف قيمها بشكل يؤثر في جودة المخرجات.

إن هذا المبدأ قائم على أسس إحصائية.

(11-3) قواعد مبدأ Gauge R & R

(11-3-1) التباين والاختلاف الناتج عن أداة الفحص:

EV= التباين في أداة الفحص Equipments Variation

$EV = r\,\overline{R}$

r = هي عبارة عن قيمة ثابتة.

r = 4.56 في حالة أعدنا التجربة مرتين.

r = 3.05 في حالة أعدنا التجربة ثلاث مرات.

$\overline{R}$ = هو عبارة عن اشتقاق المدى لكل القطع المقاسة وقياسات العمال.

(11-3-2) التباين في قياس العامل

(Appraiser Variation) Operator Variation =

$$AV = \sqrt{(K\,\overline{\overline{X}}diff)2 \quad - \quad (EV2\,/\,(n)(r))}$$

(AV= Operator Variation Appraiser Variation)

(AV= (K Xdiff)2) - (EV2 / (n)r)

AV= **التباين في قياس العمال**

K = 3.65 في حالة تمت العملية بواسطة عاملين.

= 2.70 في حالة تمت العملية بواسطة ثلاث عمال.

n = عدد القطع المستخدمة في العملية.

r = عدد تكرار المحاولات.

$\bar{\bar{X}}$ = متوسط القياسات وسوف يأتي توضيحها لاحقا.

- **R & R (repeatability and reproducibility)**

$$R \& R = \sqrt{EV2 + AV2}$$

(3-3-11) **التباين في القطع** Part Variation

(PV = (Rp) j)

Rp = مدى متوسط القطع.

J = يعتمد على عدد القطع.

القطع	2	3	4	5	6	7	8	9	10
j	3.65	2.7	2.3	2.08	1.93	1.82	1.72	1.67	1.62

مجموع التباين (Total Variation)

$$TV = \sqrt{(R\&R)2 + (PV)2}$$

يتم حساب مجموع التباين باستخدام احدى المعادلات التالية:

(EV = 100 EV/TV %)

(AV = 100 (AV/TV %

(R& R = 100 (R&R/TV %

(PV = 100 (PV/TV %

(4-11) خطوات تطبيق مبدأ Gauge R &R

- توفر شخصين الى ثلاثة أشخاص.
- توفر (5) الى (10) قطع من المخرجات.
- كل قطعة تقاس (10) مرات بواسطة كل عامل.
- تشكيل الجدول.

R & R % تمثل النسبة التي من خلالها نستطيع الحكم على العملية أنها صالحة للاستمرار والانتاج أو انها لا تصلح للاستمرار ويجب تغييرها والنظر فيها.

(1-4-11) تطبيق

منشأة صناعية تقوم بصناعة أنابيب حديدية، في السنوات الاخيرة لوحظ استلامها الى الكثير من الشكاوي والتي تقول ان المواسير ليست مستقيمة بالشكل الصحيح الذي يطابق المواصفات العالمية، أرادت المنشاة من التأكد من العملية الداخلية التي تقوم بالتأكد من صحة استقامة المواسير قبل ارسالها للعميل.

من المعلوم أن المواسير يجب أن تقوم المنشاة بفحص استقامتها قبل ارسالها للعميل.

تعد هذه عملية من العمليات التي تقوم بها المنشاة وتريد الان المنشأة التأكد من صحة العملية وفعالية وثباتية نتائجها؟

خطوات الحل:

الخطوة الأولى:

- تحديد (3) مختلفين من العمال اللذين يقوموا بفحص المواسير قبل خروجها.
- اختيار (10) مواسير.
- تحديد (3) محاولات للفحص.

Supplier to complete					
Supplier				Supplier Location	
Manufacturer				Manufacturer Location	
A/C or Pierce Part Number				Drawing / Spec Issue	
Gauge Name	Dialler Gauage			Gauge Number	
Gauge Type				No of Trials	3
Part Dimension/Specified Value				Number of Parts	10
Upper Tolerance	0.2857	Upper Limit	0.2857	No of Operators	3
Lower Tolerance	0	Lower Limit		Trial Date	25/04/2010

الخطوة الثانية:

سوف يقوم كل عامل بفحص كل ماسورة (10) مرات وتعاد هذه العملية (3) مرات.

الهدف من هذه العملية هو دراسة مدى ثباتية النتائج التي يقدمها الفاحصون وبالتالي ثباتية العملية.

لاحظ هنا التالي:

- يقوم الفاحص بفحص الماسورة نفسها عدة مرات (ان العملية تدرس ثباتية النتائج التي يقدمها العامل نفسه).

- يقوم الفاحص باستخدام نفس أدوات الفحص (دراسة تباين أدوات الفحص).

- دراسة تباين النتائج من العامل نفسه.

- دراسة التباين بين العمال.

- دراسة تباين تكرار العملية.

ان كل هذه الامور تدرسها العملية بإسلوب احصائي دقيق جدا

الخطوة الثالثة:

البدء بالعملية وأخذ النتائج وهي كالتالي على سبيل المثال.

TRIAL	OPERATORS	PART 1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th
a	1st	0.23	0.22	0.24	0.15	0.30	0.18	0.15	0.10	0.20	0.42
b	1st	0.25	0.23	0.30	0.28	0.38	0.20	0.13	0.13	0.23	0.42
c	1st	0.10	0.23	0.24	0.23	0.41	0.23	0.30	0.13	0.20	0.45
	AVE	0.17	0.15	0.28	0.22	0.35	0.20	0.25	0.12	0.21	0.45
	R	0.15	0.21	0.13	0.13	0.10	0.05	0.16	0.03	0.03	0.05
a	2nd	0.13	0.15	0.24	0.20	0.30	0.23	0.25	0.10	0.18	0.38
b	2nd	0.10	0.23	0.33	0.28	0.38	0.23	0.28	0.13	0.25	0.41
c	2nd	0.10	0.25	0.30	0.25	0.38	0.25	0.33	0.13	0.15	0.45
	AVE	0.18	0.21	0.30	0.25	0.35	0.24	0.29	0.12	0.20	0.41
	R	0.13	0.10	0.15	0.38	0.38	0.03	0.08	0.03	0.08	0.08
a	3rd	0.10	0.13	0.18	0.18	0.33	0.25	0.15	0.10	0.13	0.41
b	3rd	0.13	0.28	0.25	0.30	0.36	0.25	0.25	0.10	0.23	0.39
c	3rd	0.25	0.22	0.30	0.23	0.35	0.23	0.30	0.13	0.23	0.45
	AVE	0.13	0.21	0.25	0.24	0.35	0.25	0.24	0.11	0.19	0.41
	R	0.15	0.15	0.13	0.13	0.10	0.03	0.15	0.03	0.10	0.05
PART AVE		0.16	0.19	0.24	0.23	0.36	0.23	0.26	0.12	0.20	0.43

العامل الأول (1st)

بالنظر للجدول اعلاه:

المتوسط الحسابي للعامل الأول: (نتائج فحص العامل الاول (X)

$$\bar{X} = 0.233$$

المدى للعامل الاول

$$\bar{R} = 0.087$$

المتوسط الحسابي للعامل الثاني:

$$\bar{X} = 0.245$$

المدى للعامل الثاني

$$\bar{R} = 0.066$$

المتوسط الحسابي للعامل الثالث:

$$\bar{X} = 0.240$$

المدى للعامل الثالث

$$\bar{R} = 0.344$$

R = مجموع مدى للعمال الثلاثة بقسمة على (3)

$$\bar{\bar{R}} = 0.087 + 0.066 + 0.094/3$$

0.083

$\bar{\bar{X}}$ = مجموع متوسطات الوسط الحسابي ونقسمها على عددها

$$\bar{\bar{X}} = 0.233 + 0.245 + 0.241$$

$$= 0.240$$

بالرجوع للمعادلات الرياضية

$$EV = \overline{\overline{R}}\,K$$

$$= (0.083)\,(3.05)$$

$$= 0.252$$

$$AV = \sqrt{(K\,Xdiff)^2 - (EV^2 / (n)(r))}$$

$$= \sqrt{((0.011)\,(2.70))^2 - (0.252)^2 / (10)(3)}$$

$$= 0$$

$$R\,\&\,R = \sqrt{(EV)^2 + (AV)^2}$$

$$= 0.252$$

$$PV = (Rp)\,(k)$$

$$= (0.344)\,(1.62)$$

$$= 0.558$$

$$\%\,R\,\&\,R = 100\,(R\&R/Tol)$$

$$= 100\,(0.2520.286/)$$

$$= 88.10$$

تفسير النتيجة:

الحالة الاولى:

قبول العملية اذا النسبة أقل من 10%.

الحالة الثانية:

قبول العملية ولكن تحتاج الى تركيز أكبر، استبدال معدات الفحص ،تدريب العاملين، الى غيرها من الامور.

الحالة الثالثة:

رفض العملية اذا كانت النسبة اكبر من 30 %.

كمثل تطبيقنا في مسألة المواسير.

فبالتالي يجب على المنشاة ان تعلم ان عملية فحص الماسورة غير دقيقة وهذا سبب شكوى العملاء.

وعليها ان تغير من طبيعة الفحص وتتخذ قرارات سريعة لتجنب اي شكاوى أخرى.

المراجع

الأساليب الإحصائية فى العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية - صلاح مراد.

التحليل الإحصائى فى البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية - عبد الجبار توفيق.

الإحصاء بلا معاناة - محمد شامل فهمي.

الإحصاء ووصف البيانات - مصطفى زايد.

الاحصاء التطبيقي والتحليلي في العلوم الاجتماعية - فتحي عبدالعزيز.

طرق المعاينة - الحاج حسن.

النظام الاحصائي SPSS فهم وتحليل البيانات الاحصائية - محمد بلال وعباس الطلافحة.

الاحصاء الوصفي - ابراهيم عبد الوكيل.

Introduction to Statistical Quality Control – Douglas C. Montgometry

Applied Statistical and Probability For Engineers – Douglas C. Montgomery and George C. Runger

محتويات مادة الكتاب العلمية.

فهرس الموضوعات

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

تطبيق العمليات الإحصائية
في البحوث العلمية
مع استخدام برنامج SPSS

SPSS


ISBN 978-603-90298-3-0

مكتبة
القانون والاقتصاد
الرياض